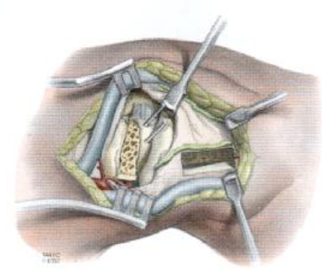
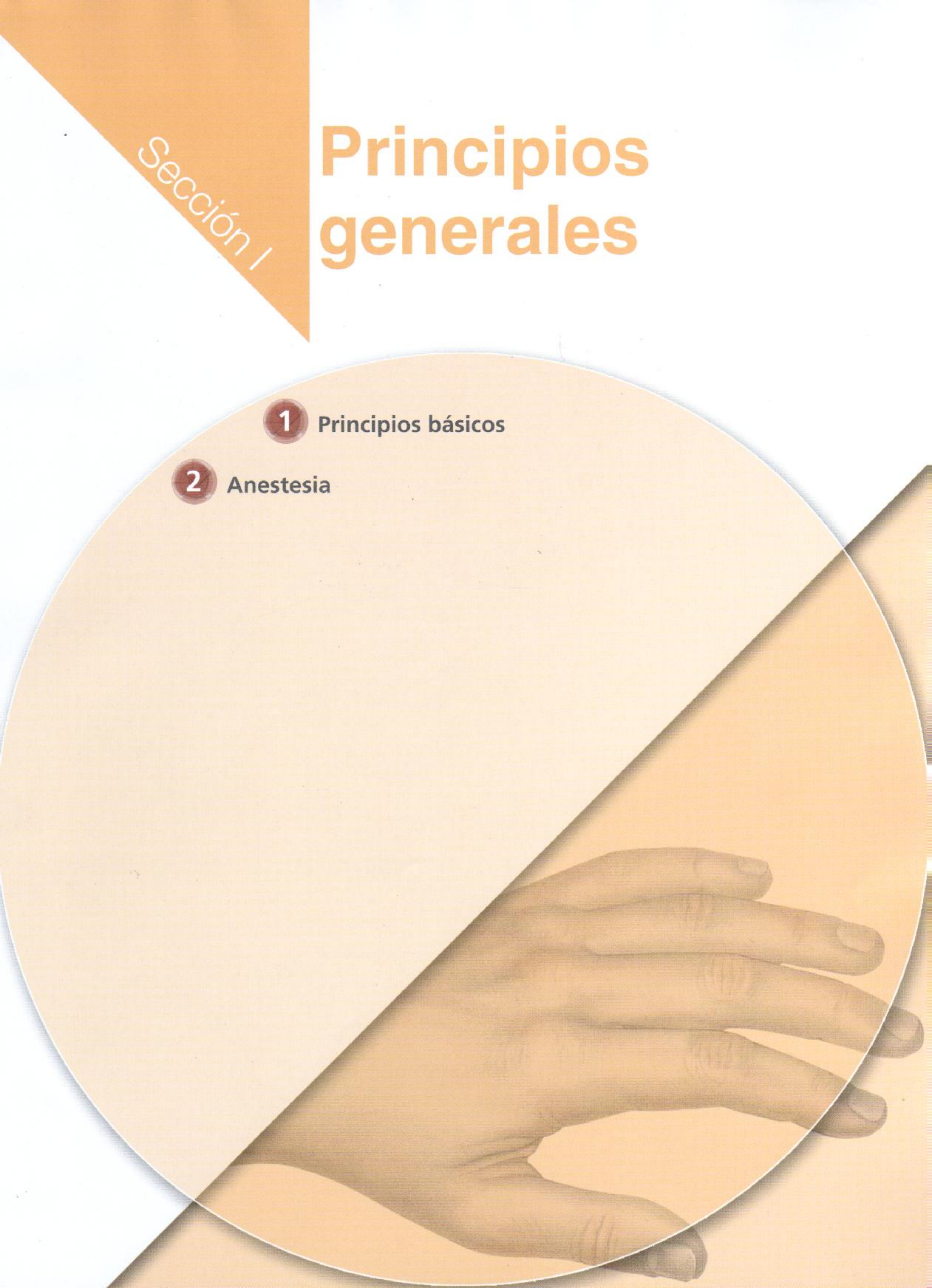
Contenido



Contenido



Sección I

Principios generales

CAPÍTULO 1

Principios básicos

David P. Green

A lo largo de este libro se hará especial hincapié en los detalles específicos de las técnicas quirúrgicas utilizadas en la cirugía de la mano. El propósito del presente capítulo introductorio es exponer brevemente algunos de los elementos comunes a todas las operaciones de la mano. La gran amplitud y complejidad de esta cirugía exige a su vez un amplio espectro de habilidades quirúrgicas. El cirujano de la mano debe ser igualmente capaz de suturar un vaso sanguíneo de 1 mm de diámetro que realizar un injerto óseo en el hueso corticoesponjoso con una configuración específica. No obstante, en todos los procedimientos hay varios aspectos que nunca se pueden olvidar: la delicadeza, la atención cuidadosa a cada detalle y la gran precisión técnica imprescindibles para alcanzar el éxito. En un importante y clarividente artículo publicado en 1921, Sterling Bunnell[9] puso de relieve la importancia del uso de técnicas no traumáticas en la cirugía de la mano. Los avances modernos en el uso del microscopio en esta cirugía nos han permitido ver con claridad los daños que se pueden causar en los tejidos delicados, incluso con los casos de disección más cuidadosos y precisos. Al mismo tiempo, el refinamiento de los instrumentos nos ha proporcionado métodos muy mejorados en un esfuerzo por acercarse cada vez más al sueño imposible de una cirugía verdaderamente atraumática.



PLAN PREOPERATORIO

Hacer la operación correcta (y necesaria)

El concepto utilizado en este subtítulo puede sonar a broma, pero no lo es. Saber qué hacer y cuándo hacerlo es quizá el aspecto más difícil del buen cirujano. Aprender las técnicas específicas (p. ej., cómo y dónde hacer un corte) a menudo es una tarea que se puede completar en un período de tiempo relativamente breve, pero desarrollar un ojo clínico fino y perspicaz y un criterio apropiado para emitir los juicios quirúrgicos requiere una atención cuidadosa a los consejos de los maestros respetados y con años de práctica personal.

En un paciente, la primera etapa y de primordial importancia es hacer un diagnóstico exacto. Pero, aun entonces, saber cuándo se ha de practicar una intervención quirúrgica no es una decisión fácil. La capacidad de un cirujano para practicar una operación no implica necesariamente saber el momento más apropiado para hacerla.

Diagnóstico

Historia clínica y examen físico

Por muy trillado que pueda sonar, obtener una cuidadosa historia clínica y realizar un examen físico meticuloso son las características distintivas previas a un diagnóstico acertado. Posiblemente la mejor fuente para aprender técnicas específicas de diagnóstico en alteraciones de la mano sea el libro de Lister, *The Hand: Diagnosis and indications*[30,36].

En mi consulta, el historial clínico de cada paciente contiene un impreso para la historia clínica y la exploración física (Fig. 1.1), que proporciona una serie de recordatorios, tanto a mis compañeros como a mí mismo, de los puntos pertinentes sobre los que se debe preguntar y que deben ser tenidos en cuenta en la exploración. Si bien no siempre es necesario rellenar todos los espacios en blanco en todos los pacientes, creo que esta lista repetitiva de control es útil para desarrollar buenos hábitos. A lo largo de este libro se hará hincapié en los puntos esenciales de la historia clínica y de la exploración física correspondientes a los problemas específicos que se traten.

Registros

Probablemente a ningún cirujano le gusta el papeleo que acompaña al ejercicio de la medicina, incluso hay quien discute la importancia de llevar registros claros, exhaustivos y exactos. Desde el momento en que un paciente es atendido por primera vez –en el servicio de urgencias, en el hospital o en la consulta– es absolutamente esencial registrar con exactitud todos los aspectos pertinentes relacionados con la historia y la exploración clínicas.

Todos hemos tenido la experiencia de revisar nuestros propios registros médicos o los de otros colegas para publicar un estudio clínico retrospectivo o para preparar testimonios médicos legales, para terminar descubriendo la desaparición de fechas clave, hechos y datos en escritos descuidados o en notas tomadas al dictado. Si bien es importante registrar las impresiones subjetivas, la clave de la información significativa en el historial del paciente es la obtención de la mayor cantidad de datos objetivos que sea posible. Es absolutamente esencial registrar los grados de arco de movilidad y de contractura de una articulación. Hay muchas formas distintas de registrar el arco de movimiento de los dedos, pero yo soy partidario del método llamado «movimiento activo total» (TAM; *total active motion*) y movimiento pasivo total (TPM; *total passive motion*) ideado en 1977 por el Comité de Evaluación Clínica (cuyo presidente es Richard Eaton) de la Sociedad Americana de Cirugía de la Mano (ASSH). El método está descrito en el pequeño manual de la ASSH sobre la exploración y el diagnóstico de la mano[2], ofreciéndose un ejemplo en la página siguiente.

Articulación	Activo	Pasivo
Metacarpofalángica (MF)	10-75	0-90
Interfalángica proximal (IFP)	30-75	10-95
Interfalángica distal (IFD)	0-55	0-60
	205	245
	–40	–10
	TAM = 165	TPM = 235

Se suma la pérdida de extensión total en cada articulación y se resta esta suma de la cantidad total de la flexión. En este ejemplo, el paciente tiene una pérdida de 30° de extensión de la articulación IFP, 10 de los cuales se deben a una contractura fija, mientras que el movimiento en la articulación IFD es prácticamente normal. Este méto-

Nombre: .... Remitido por: ....
Edad ...... Mano dominante .... Profesión: ....
Lado afectado: Derecho ☐ Izquierdo ☐ Ambos ☐
Comienzo de los síntomas: .... Si hay lesiones específicas, fecha: ....
Descripción de las lesiones: ....

Síntomas iniciales: ....

Síntomas actuales: ....

Situación laboral desde la lesión:
Trabaja actualmente ☐ (de forma normal ☐ aligeramiento de tareas ☐)
No trabaja actualmente ☐ (desde ....)

Problemas médicos:
Diabetes: No ☐ Sí ☐ (insulina x ...... año / orales x ...... año)
Otros: ....
Tratamiento hasta ...... o por cuánto tiempo ...... Tratado por: ....
Efectos: ☐ Ninguno ☐ Férula ☐ Yeso
☐ AINE ☐ Terapia (tipo) ☐ Inyecciones
☐ Otros: ....

Impresiones: ....

A

FIGURA 1.1. **A,** Impreso de historia clínica. *(Continúa)*

do tiene la ventaja de ser fácilmente reproducible y comparable en sucesivas visitas, al poder comparar el número de la línea final con una cifra previa, pero además permite realizar una revisión rápida del punto exacto en el que se localizan los problemas principales.

Las determinaciones objetivas son particularmente importantes, entre ellas la circunferencia digital para cuantificar los aumentos de tamaño, el desplazamiento volumétrico para controlar la inflamación de la mano, y cualquier otra observación concluyente que pueda utilizarse posteriormente para la comparación de datos. Otra determinación que he encontrado de particular interés es la distancia entre los pliegues de la piel en un paciente con una contractura, especialmente en la de Dupuytren (Fig. 1.2).

Al concluir la exploración inicial es importante intentar hacer un diagnóstico definitivo, pues ello permite enfocar las medidas diagnósticas y el plan de tratamiento con mayor claridad. Esto no quiere decir que el cirujano deba «fabricar» necesariamente un diagnóstico si no hay ninguno evidente. Si no se puede hacer un diagnóstico con una seguridad razonable, es preferible aplazar el etiquetado de la enfermedad del paciente. La Clasificación Internacional de Enfermedades-Modificación Clínica (*International Classification of Diseases-Clinical Modification;* ICD-9-CM) tiene un código muy específico para tales situaciones: 729.5 («Dolor en la extremidad»).

También es importante consignar la hora y fecha de cada registro. Una nota de consulta registrada en el momento en que se ve al paciente y un informe de la intervención redactado inmediatamente después de la cirugía, es más probable que contengan mucha más información exacta y significativa que un registro preparado días o semanas después. El dictado de las notas operatorias debe considerarse una parte esencial de las intervenciones quirúrgicas y es preferible hacerlo inmediatamente después de la operación, y como mucho al día siguiente.

Herramientas de diagnóstico no quirúrgicas

Exploración con Doppler

El riego arterial de la mano se puede determinar fácilmente y con exactitud mediante el uso de un aparato Doppler manual, que habitualmente permite localizar con precisión un área de oclusión vascular, evaluar el flujo arterial que reciben los dedos o ambas cosas. La sonda Doppler se utiliza para escuchar las arterias radial y cubital y el arco, así como el pulpejo de los dedos. Un dedo bien perfundido debe mostrar una señal fuerte en el pulpejo. Aplicando la sonda sobre el arco palmar, se ocluyen sucesivamente las arterias radial y la cubital mediante presión digital directa. La pérdida de señal en el arco significa una oclusión del vaso no ocluido con el dedo. De esta forma, a menudo es posible localizar el punto exacto de la oclusión, siguiendo el curso del vaso con el lápiz de la sonda Doppler. Mediante la escucha de los pulpejos digitales y la oclusión del vaso radial o del vaso cubital, puede determinarse cuál es la arteria dominante en un dedo concreto, así como la presencia de un arco incompleto.

Pruebas de provocación				
	STC	DERECHA	IZQUIERDA	
	COMP. DIRECTA			
	DE TINEL			
	DE PHALEN			
	CUBITAL			
	COMP. DIRECTA			
	HIPERFLEXIÓN			
	NO ANATÓMICA			
	ANTEBRAZO			
	CODO			
	SOT			
	DE WRIGHT			
	DE ROOS			

Circun. IFP	
DCHA.	IZQDA.
II	
III	
IV	
V	

Dedos		ÍNDICE (II)		CORAZÓN (III)		ANULAR (IV)		MEÑIQUE (V)	
		Activo	Pasivo	Activo	Pasivo	Activo	Pasivo	Activo	Pasivo
Dcha.									
	MF								
	IFP								
	IFD								
	Subtotal								
	-								
	TAM/TPM								
Izqda.									
	MF								
	IFP								
	IFD								
	Subtotal								
	-								
	TAM/TPM								

Discrim. 2 PT		DIGIT.	RADIAL	CUBITAL
DCHA.	PULGAR			
	II			
	III			
	IV			
	V			
IZQDA.	PULGAR			
	II			
	III			
	IV			
	V			

CMC pulgar	DERECHA	IZQUIERDA
Prominencia		
Dolor a la palpación		
Abd. radial		
Pinza #		
Presión #		
Ext. Abd.		
Finklestein		
Prueba de Grind CMC		

8̸= DISMINUCIÓN SUBJETIVA

RSNR __NL __ Disminuida

B RSDNC __NL __ Disminuida

FIGURA 1.1. *(Continuación).* **B,** Impreso para exploración física. Estos impresos se utilizan en mi consulta para proporcionar una referencia a los residentes y especialistas en formación a la hora de realizar una evaluación fiable y constante del paciente.

(Continúa)

Radiografías

Todo cirujano de la mano debería tener una serie de proyecciones radiográficas estándar para cada proceso específico. Por ejemplo, en todo paciente con un problema que afecta a un solo dedo se deben obtener radiografías en proyecciones anteroposterior y lateral verdadera *de ese dedo en concreto.* No insistir lo bastante en la necesidad de obtener radiografías verdaderamente laterales de un dedo es una de las causas más comunes de diagnósticos erróneos. Una proyección oblicua a menudo ofrece información adicional de interés, pero nunca debería ser aceptada en el lugar de una proyección estrictamente lateral.

En pacientes con dolor de muñeca, yo hago dos series de proyecciones estándar. Si, aparentemente, el problema se localiza en la cara radial, se realiza una serie llamada del escafoides, que incluye: 1) una

Pulgar					
Dcha.		Activo	Pasivo	UCL	RCL
	MF				
	IF				
	Abd. palmar				
	Rotación uña				
Izqda.					
	MF				
	IF				
	Abd. palmar				
	Rotación uña				

Muñeca

Rom	DCHA.	IZQDA.	Pruebas	DCHA.	IZQDA.
Extensión					
Flexión			MAX. SENSIBILIDAD		
RD			De Watson		
CD			Pronación contra resistencia		
Pronación			L-T cizallamiento/shuck		
Supinación			Subluxación del ECU		
			Inestabilidad de la artic. RCD		

Codo	DERECHA	IZQUIERDA
MAX. SENSIBILIDAD		
EPICÓNDILO LAT.		
BOLA MÓVIL		
CABEZA RADIAL		
ROM		
FLEX./EXT.		
PRO./SUP.		
PRESIÓN		
CODO FLEXIONADO		
CODO EXTENDIDO		

Columna cervical

D. a la palpación		
Flexión		
Extensión		
Rotación-R		
Rotación-L		
Reflejos	Derecha	Izquierda
Bíceps		
Tríceps		
Fuerza		
Bíceps		
Tríceps		

Hombro

	DERECHA	IZQUIERDA
Elevación		
Abducción		
Rotación int.		
Dolor a la palpación		
Crepitación		

Tensión intrísecos

	EXT. MF	FLEX. MF
II		
III		
IV		
V		

B

FIGURA 1.1. *(Continuación).*

proyección posteroanterior en desviación cubital (para ver el escafoides de perfil); 2) una proyección anteroposterior con el puño cerrado (que lo más probable es que muestre un incremento del espacio entre el escafoides y el semilunar); 3) una proyección lateral verdadera (en la que se puedan medir con exactitud los ángulos carpianos), y 4) una proyección oblicua (que pueda mostrar posibles fracturas con fragmentos o espículas del dorso del carpo y permita visualizar el polo distal del escafoides). En pacientes que tienen dolor principalmente en la cara dorsal o la cubital de la muñeca, ordeno sistemáticamente tres proyecciones: 1) una en posición neutra posteroanterior (necesaria para medir la varianza cubital); 2) una lateral neutra (para evaluar la alineación carpiana), y 3) una oblicua (para mostrar la cara dorsocubital del carpo de perfil). (Véase Cap. 15, sobre la técnica para obtener radiografías en proyecciones posteroanterior y lateral estrictas.)

Se realizan radiografías en proyecciones especiales cuando así lo aconseja la exploración clínica, habiéndose descrito muchas de ellas para mostrar estructuras específicas. Algunos ejemplos serían: 1) la proyección pisipiramidal[19] (que se trata simplemente de una proyección lateral en supinación de 10° a 15° para mostrar esta articulación de perfil); 2) una proyección del túnel carpiano (para mostrar los «pilares» carpianos, entre ellos el gancho del hueso ganchoso y el reborde del trapecio); 3) las proyecciones carpometacarpianas de Watson (CMC) (para evaluar el carpo giboso)[14]; 4) una proyección CMC del índice (Fig. 1.3), que proporciona la mejor visión de las articulaciones escafotrapeciotrapezoide, que es una de las áreas de la mano más difíciles de visualizar radiográficamente, y 5) las proyecciones de Brewerton[6] (que permite ver erosiones precoces o alteraciones postraumáticas por debajo de los ligamentos colaterales de la articulación MF).

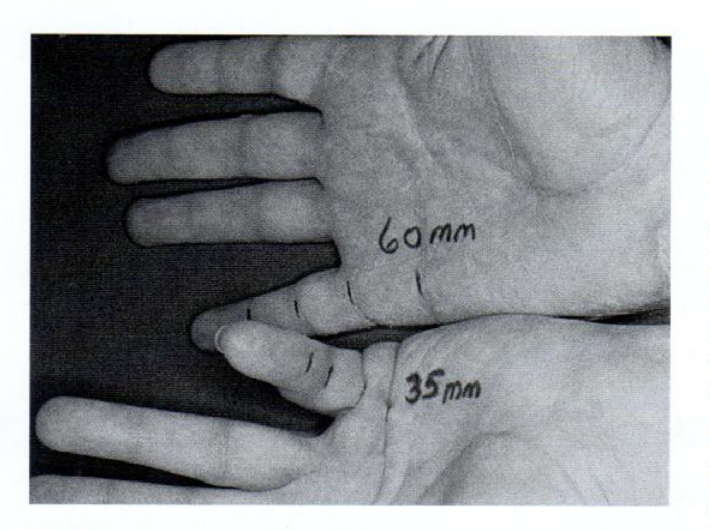


FIGURA 1.2. La medida de las distancias entre los pliegues palmar distal, MF, IFP e IFD en un paciente con una contractura de Dupuytren (y comparando cada una de ellas con las respectivas de la otra mano, si ésta es normal) proporciona al cirujano una imagen muy clara de cuál es el déficit de piel que debe «completarse» cuando el dedo esté recto. En este ejemplo, la distancia entre el pliegue palmar distal y el IFD es de 35 mm en el dedo implicado y de 60 mm en la mano normal.

Inyecciones

Las inyecciones de anestésicos locales con o sin corticoesteroides sirven a un doble propósito: 1) aliviar el dolor del paciente, y 2) proporcionar información que facilite el diagnóstico. El alivio temporal del dolor después de la inyección es uno de los mejores métodos para hacer un diagnóstico exacto, y yo empleo con frecuencia inyecciones locales de corticoesteroides en mi consulta. Mi técnica difiere ligeramente de la de otros en el hecho de que no mezclo soluciones de anestésicos locales y de corticoesteroides; por dos razones: 1) la inyección del anestésico por separado asegura la colocación correcta de la aguja (por ejemplo, en la vaina del tendón, en el túnel carpiano, en el espacio de la articulación más apropiado), y 2) la inyección del corticoesteroide superficialmente puede causar hipopigmentación de la piel, atrofia subcutánea o ambas, especialmente en casos de lesiones de De Quervain o de codo de tenista. Por tanto, primero inyecto solamente el anestésico, después relleno la jeringuilla con el corticoesteroide (sin retirar la aguja de su sitio; Fig. 1.4) y posteriormente inyecto el corticoesteroide directamente en la vaina del tendón, o en el sitio donde sea pertinente. Si bien este método no elimina por completo la posibilidad de reacciones adversas a los corticoesteroides, creo que minimiza la probabilidad de que se produzcan. También es importante administrar lidocaína *sin* adrenalina como anestésico local o regional en la mano.

Gammagrafía ósea

Los procedimientos de diagnóstico por imagen con radionúclidos, por ejemplo estroncio-95, figuran entre las herramientas más útiles de que se dispone para identificar zonas ocultas de patología ósea o articular. La gammagrafía ósea carece de utilidad en los problemas que afectan a nervios o tendones, pero cualquier patología de la articulación con componente inflamatorio da lugar a un aumento de la captación en la zona afectada. La gammagrafía ósea es, por tanto, mi siguiente paso en cualquier paciente con un dolor sin diagnosticar si sospecho que la causa es el propio hueso o la articulación. La gammagrafía no nos va a decir *qué* está mal, pero a menudo revelará *dónde* está el problema. En muchas ocasiones, una imagen gammagráfica de hueso «caliente» me ha inclinado a pedir una radiografía especial mediante la cual he identificado con claridad el origen del dolor.

Tomografía computarizada

La tomografía computarizada (TC) es la mejor técnica radiográfica para ver los detalles del hueso con precisión. Yo utilizo la TC principalmente para: 1) la identificación de causas ocultas de dolor en huesos o articulaciones cuando las radiografías habituales son normales





FIGURA 1.3. Proyección CMC del índice. **A,** La colocación de la mano es similar a la de una proyección de Robert del pulgar, pero con el haz de rayos X dirigido en un ángulo de 30° respecto al eje central (puntero). **B,** La radiografía tomada en esta posición muestra claramente el trapezoide y la segunda articulación CMC.

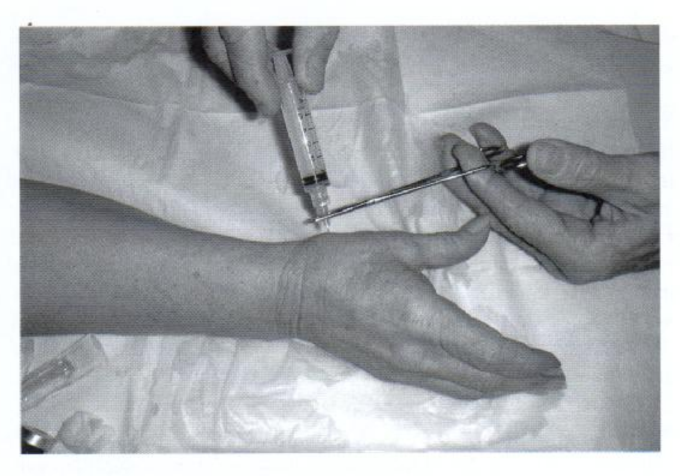


FIGURA 1.4. Cuando se inyecta un corticoesteroide en la mano, primero localizo la articulación con la anestesia local, después quito la jeringa sin mover la aguja de donde está inyectada y acto seguido inyecto la solución de corticoesteroide separadamente *(véase texto)*. Llevo una pinza hemostática en el bolsillo de mi bata para facilitar esta sencilla técnica.

o, como mucho, sugieren una fractura intrarticular leve; 2) evaluación de la estructura del hueso, como es el caso de la TC según el método de Sanders[35] para la exploración de las pseudoartrosis del escafoides (Fig. 1.5), y 3) para la planificación preoperatoria. La última generación de escáneres para TC produce imágenes en tres dimensiones de gran realismo y con una exactitud extraordinaria.

Tomografía triespiral («politomografía»)

La mayor parte de los departamentos de radiología ya no disponen del aparato necesario para realizar politomografías, pero esta técnica fue un importante precursor de la TC y todavía proporciona detalles óseos de excelente calidad en aquellos centros que aún disponen de ella. Su principal ventaja era que podía realizarse con cortes de 1 mm a 2 mm, en lugar de los 5 mm que eran el límite en las tomografías habituales.

Resonancia magnética

La resonancia magnética (RM) puede ser una herramienta de diagnóstico muy valiosa, pero en la forma actual de esta técnica algunas veces se abusa de ella, y médicos con poca experiencia piden exploraciones con RM incluso antes de practicar una exploración física adecuada. El valor de la RM depende mucho de la calidad del escáner y de la experiencia del radiólogo, y numerosas exploraciones que se hacen actualmente tienen un valor clínico limitado debido a las limitaciones técnicas. En mi opinión, las principales indicaciones de esta modalidad de diagnóstico por imagen son los casos en los que el médico sospecha: 1) un tumor de partes blandas, 2) lesiones avasculares (p. ej., enfermedad de Kienböck o enfermedad de Preiser), o 3) un problema en tejidos blandos, como una tendinitis del cubital posterior o un ganglión oculto. No obstante, es indudable que los avances tecnológicos permitirán que la RM desempeñe un papel progresivamente más importante en el diagnóstico de problemas en la mano y en la muñeca, en especial aquellos relacionados con los tejidos blandos.

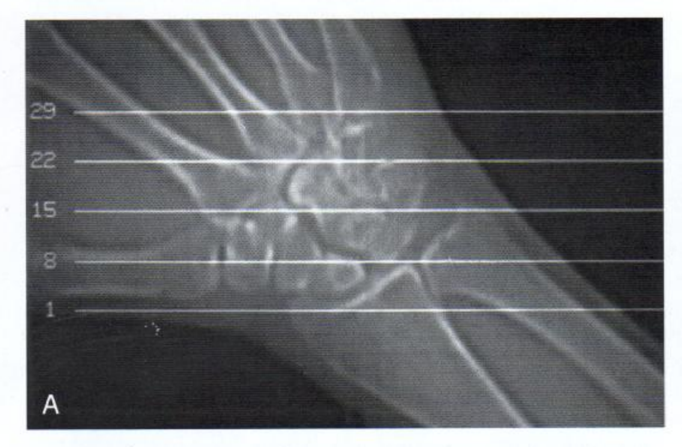






FIGURA 1.5. Sanders[35] ha descrito un método simple para obtener una imagen de la deformidad dorsal del escafoides *(humpback deformity)* mediante TC. **A,** El escáner se alinea con el eje del escafoides, no con el eje longitudinal de la mano. Se muestra una deformidad típica de colapso antes de la operación (**B**) y después de un injerto en cuña volar (**C**).

Prioridades en la reconstrucción

Durante la última década, los adelantos en los métodos de fijación interna y el desarrollo de técnicas microvasculares han permitido a los cirujanos combinar diversos tipos de reparación y reconstrucción de tejidos en una única intervención, en etapas cada vez más precoces después de las lesiones[17,18]. Si bien la tendencia ha sido hacer lo más que se pudiera en el momento del traumatismo agudo, o inmediatamente después, hay todavía muchos casos en que los pacientes necesitan un proceso de reconstrucción de la mano en diferentes etapas, por diversas razones. En estos pacientes, el cirujano debe desarrollar un plan lógico para conseguir la meta de un restablecimiento máximo de la función. Aunque cada paciente representa un problema exclusivo y el plan de tratamiento debe desarrollarse de acuerdo con sus peculiaridades individuales, en líneas generales las prioridades en la reconstrucción son las siguientes: 1) estabilización de la articulación y del hueso, 2) cobertura del tejido blando, 3) nervios, y 4) tendones. En siguientes capítulos de este libro se tratarán los detalles de cada una de estas etapas en la reconstrucción y de los principios relacionados con la selección de los tipos apropiados de procedimientos quirúrgicos, pero quizá valga la pena tratar de dar una orientación del modo en que los mencionados procedimientos deben organizarse en un plan lógico de reconstrucción.

En la mayoría de los casos la primera prioridad es conseguir una estabilidad provisional del hueso y de la articulación. Con una adecuada estabilización del hueso, el lecho del tejido blando también queda estabilizado y el riesgo de una infección secundaria disminuye. La cobertura del tejido blando es crítica en la fase temprana del período de reconstrucción, no sólo para asegurar que la herida quede libre del riesgo de infección, sino también para proporcionar una cobertura apropiada, debajo de la cual se puedan realizar posteriormente los procedimientos quirúrgicos. El tipo de cobertura seleccionada dependerá, por supuesto, de la pérdida de tejidos producida y de lo que será necesario sustituir en las operaciones futuras. Las técnicas más recientes han permitido a los cirujanos de la mano ser capaces de proporcionar hueso, tendones y otros tejidos, conjuntamente con la piel.

Es necesario conseguir la estabilización definitiva del esqueleto óseo antes de que puedan llevarse a cabo con éxito intervenciones en nervios, articulaciones o tendones. Debido a que las fijaciones internas de las fracturas o los injertos de hueso para corregir defectos óseos habitualmente requieren inmovilización postoperatoria, estos procedimientos no deberían hacerse de forma simultánea con operaciones que requieran la movilización precoz de las articulaciones adyacentes, a menos que se pueda lograr una estabilización lo bastante rígida para permitir dicha movilización.

En los nervios, las reparaciones tempranas o los injertos son esenciales por numerosas razones: 1) un retraso indebido probablemente pondrá en peligro la recuperación sensitiva final; 2) la recuperación de la función mediante reinervaciones de músculos específicos determinará las necesidades futuras de reconstrucción específica del tendón; 3) la recuperación de la sensibilidad en la mano es un imperativo para recuperar una función razonable, y 4) la recuperación de la sensibilidad probablemente requiere el período más largo de tiempo para alcanzar su resultado final óptimo.

Antes de considerar la transferencia de un tendón o de proceder a un injerto, las articulaciones que van a tener que mover estas unidades musculotendinosas deben adquirir la mayor flexibilidad posible. En muchos casos, esto puede lograrse mediante una terapia de ejercicios y una ferulización dinámica, pero las articulaciones rígidas que son resistentes a estas formas de tratamiento o las articulaciones que han sufrido daños irreparables se deben tratar con procedimientos de partes blandas, artroplastia, o incluso artrodesis.

La etapa final de la reconstrucción generalmente tiene por objeto el restablecimiento del movimiento activo de las articulaciones mediante técnicas apropiadas de transferencia tendinosa, injertos o tenólisis.

Equilibrio del tejido

La cronología idónea para completar las fases de los procedimientos de reconstrucción (p. ej., el intervalo entre distintas operaciones) no puede determinarse en términos absolutos. Si bien, de acuerdo con mi experiencia, 3 meses es un punto de referencia razonable por el que guiarse para estimar la duración global del plan, esta duración puede variar de un paciente a otro, e incluso de una fase a otra del mismo paciente. Más importante que la estimación de un período de tiempo específico es la necesidad de conseguir la máxima flexibilidad posible de los tejidos blandos y el máximo arco de movimiento pasivo con el ejercicio apropiado y mediante procedimientos ortopédicos. El «equilibrio del tejido» de Steindler (citado por Boyes[5]) es un concepto importante. Implica que la induración de los tejidos blandos ha desaparecido, que no hay reacción en las heridas, que las articulaciones están flexibles y que las cicatrices han alcanzado el máximo grado de blandura que se estima que puedan alcanzar. La consecución del máximo equilibrio del tejido es el factor más importante para estimar la cronología de las fases de reconstrucción.

Objetivos del tratamiento

Los cirujanos deben tener muy claros sus objetivos, que además siempre deben ser realistas. Debemos tomarnos el tiempo necesario para ayudar a entender al paciente dichos objetivos con la mayor claridad posible. Los avances tecnológicos y las mejoras en las técnicas quirúrgicas han abierto nuevos panoramas en la cirugía de la mano. Pero si bien el espectro de procedimientos de esta cirugía se ha ampliado considerablemente, debemos basar nuestras decisiones sobre cualquier proceso de reconstrucción quirúrgica en el axioma: «Haz lo que es necesario, no lo que es posible».

Razonamiento quirúrgico

Planificar las diversas etapas de reconstrucción en una mano seriamente dañada es uno de los aspectos más difíciles y desafiantes de la cirugía de la mano y requiere tanto experiencia como una sólida capacidad de juzgar. Es deseable hacer una planificación global considerando tanto el punto de vista del cirujano como del paciente, pero también es un imperativo la flexibilidad de dicha planificación, de acuerdo con los resultados de las diversas etapas de la reconstrucción. Saber cuándo abandonar es quizá la decisión más difícil de razonar. A menudo, el paciente o el cirujano desean fervientemente restablecer la normalidad de una mano, cuando esto ya no es posible. Los cirujanos nunca deben olvidar que «el enemigo de lo bueno es lo mejor», y debemos saber reconocer cuándo la posibilidad de empeorar una mano que no llega a ser perfecta es mayor que la probabilidad de mejorar la situación con continuas intervenciones quirúrgicas.

Técnica quirúrgica

Los aspectos específicos de la técnica quirúrgica se aprenden de los profesores que ha tenido cada cirujano, y pueden variar ampliamente. No obstante, hay una serie de principios fundamentales comunes a toda técnica quirúrgica. Quizá el más importante de todos ellos sea el que yo llamo «la regla quirúrgica n.º 1»: ¡Empezar en un área de anatomía normal! Tanto en la cirugía traumática como en la reconstructiva, el cirujano neófito tiene la gran tentación de empezar la operación en el sitio donde hay mayores daños, que es precisamente donde la anatomía está más deformada. Los cirujanos experimentados siempre encontrarán planos de tejidos vírgenes adecuados en la anatomía normal, que podrán seguir hasta la zona de la lesión o de la cicatriz. El cumplimiento estricto de esta regla ahorrará al cirujano incontables horas de disección peligrosa y difícil.

Planificación de la operación

A la hora de diseñar una operación concreta o una combinación de varias operaciones para un paciente determinado, es imprescindible realizar una cuidadosa planificación preoperatoria. Es importante combinar operaciones compatibles en una localización para minimizar el número total de procedimientos necesarios para lograr el objetivo final, en particular en pacientes que deban someterse a una reconstrucción en varias etapas. Al mismo tiempo, debemos ser muy cuidadosos para evitar hacer tantos procedimientos simultáneos que prolonguen demasiado el tiempo de isquemia y el de la intervención, así como proponerse objetivos demasiado amplios que acaben por crear problemas en el período de recuperación postoperatorio. Es particularmente importante que las intervenciones que requieran programas postoperatorios diametralmente opuestos no se practiquen a la vez (p. ej., una osteotomía de una falange y una capsulotomía de una articulación adyacente), excepto si se puede garantizar que una estabilización suficientemente rígida de la osteotomía no impedirá un arco de movilidad precoz sin restricciones.

El cirujano debe planificar bien con antelación la secuencia de etapas de cualquier operación, para minimizar el tiempo de isquemia y anticiparse a cualquier eventual problema. Tiene especial importancia contar con planes de actuación alternativos, para el caso de que surjan imprevistos durante la intervención quirúrgica. Por ejemplo, cuando se practica una tenólisis, el cirujano debe prever la posible necesidad de un tipo de reconstrucción de polea que no impida la movilización precoz. Si se va a utilizar un injerto de hueso o de tendón, se deben considerar alternativas para el caso de que el injerto previamente determinado, por cualquier razón, no sea adecuado o no esté disponible. Si existiera la remota posibilidad de necesitar un injerto de cualquiera otra parte del cuerpo, esto deberá tenerse en cuenta en el momento en que el paciente firme el permiso para la intervención y cuando se prepare y coloquen los campos quirúrgicos al paciente en la sala de operaciones.

Yo encuentro que resulta particularmente útil sentarse la tarde antes de cada operación y, en el silencio de mi consulta o de mi estudio, ensayar mentalmente cada procedimiento que debe practicarse y pensar metódicamente cada etapa en un intento de anticipar potenciales escollos y problemas. Plantéate a ti mismo todos los condicionales que se te puedan ocurrir mientras repasas la operación en tu cabeza. La atención cuidadosa de cada detalle en la preparación mental de cada intervención hará mucho para asegurar unos resultados satisfactorios.

Impacto psicológico de las lesiones en la mano

Los cirujanos deben ser muy conscientes del serio impacto psicológico y emocional que causa una herida o una deformación en la mano, aspectos éstos de gran importancia que nunca deberían descuidarse[13,20,22-24]. Grunert y cols.[23] publicaron un informe en el que revelaron que un increíble 94% de pacientes que sufrieron traumatismos graves en la mano experimentaron algún tipo de respuesta emocional adversa, entre otras, pesadillas, retrospecciones obsesivas, fragilidad afectiva, preocupación por sensaciones de miembro fantasma, problemas de concentración y atención, inquietud por la estética, rechazo de una posible amputación e incluso miedo a la muerte. Si ignoramos estos aspectos esenciales —y parece ser que casi universales— de los traumatismos de la mano, hacemos peligrar el cuidado de nuestro paciente y limitamos los resultados del tratamiento, al margen de lo buenas que puedan ser nuestras habilidades técnicas.

Aun cuando nuestra principal meta es devolver a la mano herida la máxima funcionalidad, también debemos hacer todo lo posible para ayudar al paciente a aprender a vivir con los problemas residuales que eventualmente puedan quedar y no podamos resolver por completo. En este sentido, los terapeutas de la mano que trabajan con nosotros a menudo pueden proporcionar apoyos y consejos muy valiosos a nuestros pacientes[21].



PREPARACIÓN Y COLOCACIÓN DEL CAMPO QUIRÚRGICO

Se puede decir que hay casi tantas maneras de preparar y colocar el campo a un paciente para cirugía de la mano como cirujanos de la mano hay. En mi opinión, más importante que los métodos y los agentes químicos utilizados, es que cada cirujano escoja un protocolo de uso habitual y eduque al personal de su hospital para que lo siga. Adoptar un método estandarizado y uniforme es probablemente la mejor manera de asegurar que cada paciente reciba la misma atención minuciosa en la preparación de la piel y la colocación del campo.

Hay numerosos estudios en los que se compara la eficacia de diversos agentes químicos para la desinfección de la piel, sin embargo no hay un consenso entre los cirujanos sobre el método mejor. Todas la soluciones antisépticas estándar han demostrado su eficacia en la reducción de la flora bacteriana de la piel; en la Tabla 1.1 se ofrece

TABLA 1.1. Soluciones antisépticas

Alcohol	Buen desinfectante inmediato de la piel, pero se seca rápidamente y tiene menos efecto a largo plazo[61] Mejor una solución de alcohol al 95% que una al 75% por la dilución de la humedad de la piel[56]
Hexaclorofeno (pHisoHex)	Forma una película que conserva propiedades bacteriostáticas[61]; se lava fácilmente[53] Debe aplicarse varias veces para ser efectivo[72] Puede ser tóxico en niños[54] Efectivo contra microorganismos grampositivos, menos efectivo contra gramnegativos[41,79]
Yodo Alcohólico (tintura) Acuoso (solución de Lugol) Yodóforos (Betadine) Yodo y polivinil pirrolidina o povidona	Efectos secundarios Elevado índice de irritación de piel (puede disminuirse añadiendo yoduro)[53,57] Reacciones alérgicas Ventajas sobre el yodo[57,59,73] Liberación más lenta del yodo Menores reacciones de la piel Efectivo contra microorganismos grampositivos y gramnegativos
Clorhexidina (Hibiclens) Solución alcohólica al 70%	Según algunos estudios[18,54,66-69,79] es mejor que Betadine y que pHisoHex Lavados repetidos pueden tener un efecto acumulativo[47]

una lista de los desinfectantes más utilizados habitualmente y se describen sus propiedades, ventajas e inconvenientes.

Preparación de la piel

Hace muchos años, Price[70,71] acuñó los términos *transitorio* y *residente* para referirse a la flora bacteriana de las manos. Varios estudios posteriores[47,60,65,76] han confirmado las observaciones de Price relativas a que la mayor parte de las bacterias se pueden eliminar fácilmente (flora transitoria) mientras que algunas son prácticamente imposibles de eliminar (flora residente). Hann[50] demostró que la mayor parte de la flora residente se sitúa alrededor y debajo de las uñas, con lo que dio a entender que el corte y la limpieza de éstas son parte importante de la rutina de preparación. Rayan y Flournoy[74] confirmaron estos hallazgos.

La gama de preparaciones de la piel oscila desde un elaborado ritual de aplicaciones de diversas capas sucesivas de varios jabones y desinfectantes a la simple aplicación en la mano de una solución antiséptica inmediatamente antes de la intervención[55,81]. En el transcurso de los últimos 30 años, ha habido varias oleadas de entusiasmo por diversos agentes desinfectantes. El hexaclorofeno se pensó en cierto momento que era la respuesta óptima, pero éste fue sustituido después por diversos compuestos de yodo[40,46,53,72], y ahora parece ser que la clorhexidina[48,54,68,69,79] ha ganado mayor respaldo. Algunos estudios ensalzan la mayor eficacia y facilidad de aplicación de antisépticos aplicados en pulverización y la aconsejan en lugar de la aplicación mecánica mediante fricción[39,75], remontándose su origen al pulverizador de ácido carbólico de Lister. También se ha recomendado el uso de trozos de plástico impregnados con compuestos de yodo[44,45], pero no son muy apropiados para este tipo de cirugía debido a la dificultad para ajustarlos a la anatomía de la mano. Kaul y Jewett[54] se han referido a la naturaleza subjetiva de la literatura relativa a la desinfección de la piel, y de la revisión exhaustiva de dicha literatura han sacado la conclusión de que «todavía no se han encontrado ni el agente desinfectante ideal ni el protocolo para su aplicación en la piel de la mano con miras a su preparación quirúrgica». De hecho, la incidencia de infecciones en la mano es sorprendentemente baja (particularmente en los procedimientos quirúrgicos electivos), y es probable que el tipo y el protocolo de la preparación de la piel sea menos importante que otros factores de la técnica quirúrgica.

Durante muchos años he insistido en un complicado ritual de preparación prequirúrgica de la mano del paciente por parte del personal de enfermería la noche antes o la misma mañana de la intervención. Esta práctica ha desaparecido debido en parte a que, en la actualidad, los pacientes que van a ser sometidos a cirugía programada de la mano no son casi nunca ingresados en el hospital la noche previa, pero además porque no es necesaria. Mi práctica preferida es ahora una fricción simple de 5 a 10 minutos con povidona yodada (Betadine) o con Hibiclens, en la mesa de quirófano después de la colocación del manguito (pero antes de inflarlo).

Los pacientes deben estar advertidos sobre el peligro que entrañan los arañazos y las abrasiones durante los días anteriores a la fecha de la operación. Es muy desconcertante verse obligado a cancelar una intervención porque el paciente se presenta con una ampolla infectada o con una laceración superficial sufrida en el trabajo, en el coche o en el jardín unos pocos días antes. En el caso de un obrero, especialmente un mecánico, cuyas manos están habitualmente cubiertas de grasa y múltiples rasguños superficiales en la piel, es particularmente importante hacer hincapié en que proteja la mano lo más posible antes de la operación, y quizá sea recomendable que estos pacientes se froten las manos con agua y jabón cada noche los días inmediatamente anteriores a la intervención quirúrgica.

Eliminación del vello

¿Es necesario eliminar el vello antes de una cirugía de la mano? Si bien algunos cirujanos afeitan el brazo de forma rutinaria como parte de su protocolo de preparación de la piel, en la literatura hay indicios dignos de consideración según los cuales el afeitado no sólo es innecesario sino que además puede ser perjudicial[42,58,78,80]. Si el cirujano desea el afeitado, éste debe hacerse inmediatamente antes de la operación[77,78], pues incluso el afeitado más cuidadoso causa cortes, rasguños y abrasiones, y cuanto más largo sea el tiempo entre el afeitado y la cirugía, mayor es la tasa de infección[52]. Si bien yo tenía la costumbre de afeitar el brazo a todos los pacientes en el preoperatorio, ahora me limito a afeitar las pequeñas áreas donde se ha planeado realizar las incisiones. Esta operación se practica en el quirófano inmediatamente antes de lavar la mano, y se hace simplemente para evitar la molestia de tener vello en el área donde se debe cortar la piel y posteriormente suturarla. La mera presencia de vello intacto en la piel no parece ser un factor significativo responsable de infecciones en las heridas.

Se ha demostrado que los productos depilatorios son un método efectivo, y probablemente más seguro, de eliminación del vello en la fase preoperatoria que el afeitado[52,58,77]. A pesar de ello, no está muy generalizado el empleo de cremas depilatorias, probablemente porque: 1) su utilización es sucia y exige tiempo, 2) pueden causar reacciones de hipersensibilidad[49], y 3) se ha descrito que en algunos casos provocan una reacción inflamatoria si entran en contacto con una herida abierta[38].

Colocación del campo

Respecto a este apartado nadie ha aportado pruebas de que un método sea mejor que otro. La técnica que sigo yo se ilustra en la Figura 1.6. Es importante cubrir la mesa donde se coloca la mano con una pieza de plástico o de cualquier otro material impermeable para prevenir la contaminación bacteriana si se mojan los paños durante la intervención. Yo prefiero preparar y cubrir el brazo entero desde los dedos hasta el borde distal del manguito (y proteger este último con una toalla o una pieza de plástico durante la preparación para evitar que se empape la almohada por debajo del manguito). La razón de esto es permitir la máxima exanguinación o pérdida de sangre en la extremidad antes de inflar el manguito.

MANGUITO

En la actualidad, el manguito se considera una herramienta indispensable en la cirugía de la mano, pero su desarrollo ha evolucionado durante los últimos siglos (Tabla 1.2). El énfasis de Bunnell en la necesidad de una técnica no traumática en la cirugía de reconstrucción ha demostrado de manera sólida la importancia del manguito en este tipo de cirugía. Su pregunta retórica: «¿puede un relojero reparar un reloj sumergido en tinta?»[95] ha sido una de las citas preferidas de los cirujanos de la mano durante muchos años.

Peligros inherentes

Si bien el manguito ha sido aceptado universalmente como un instrumento esencial en la cirugía de la mano, no está libre de peligros inherentes[93,94]. Dado que el torniquete es potencialmente nocivo, es imprescindible que el cirujano sea consciente en todo momento de los peligros que supone y esté al corriente de los métodos para prevenir o minimizar los efectos perjudiciales. La mayor parte de las complicaciones están directamente relacionadas con la duración de la isquemia o bien con la presión directa generada por el manguito de presión. Es conocida la mayor sensibilidad de los nervios a las

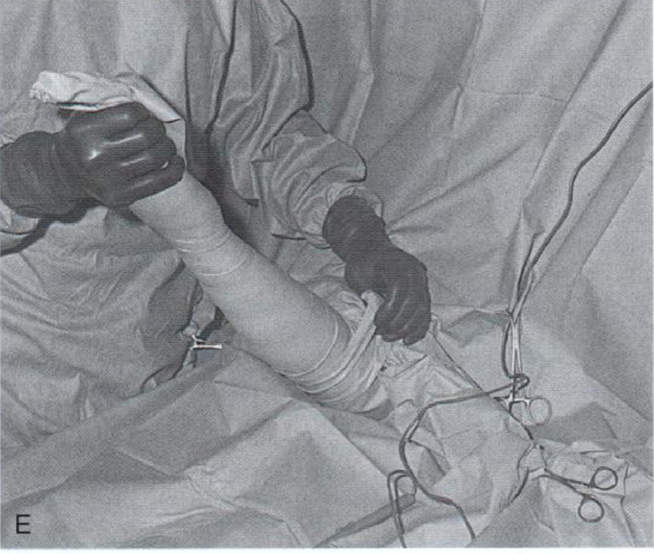


FIGURA 1.6. Preparación y colocación del campo quirúrgico de la mano. **A,** Se enrolla el manguito alrededor del brazo sobre varias capas de tejido de relleno tan cerca de la axila como sea posible. **B,** Se prepara la extremidad completa desde los dedos hasta el manguito para lograr la máxima exanguinación del brazo. Observar la toalla puesta alrededor del extremo distal del manguito para prevenir que la solución de preparación cale por debajo del manguito de presión (es preferible usar un plástico con un borde adhesivo). **C,** Se coloca una funda desde las yemas de los dedos hasta el manguito, y se enrolla una toalla estéril alrededor del extremo superior de la funda, donde ésta se sujeta con una pinza de campo. **D,** Se coloca un paño abierto, con un manguito de plástico sobre el brazo. Es importante que la sábana que hay debajo de este tejido sea impermeable a los líquidos. **E,** El brazo completo se venda con un vendaje Martin o Ace desde los dedos hasta el manguito. Esta maniobra sólo se hace después de que todo el equipo (p. ej., el cordón de Bovie, el tubo de aspiración) esté en su sitio y todas las marcas preliminares de la piel y el plan de la operación se hayan completado.

TABLA 1.2. Historia y evolución del torniquete

600 a.C.	Sushrutha[194] aplicó presión a una arteria principal con un guijarro
1552	Ambroise Paré[151,163] usó una ligadura para controlar la hemorragia durante una amputación de pierna
1674	Morell[227] introdujo el garrote de campo (un cordón apretado mediante torsión al dar vueltas una vara de madera)
1718	Jean Louis Petit[151] inventó un torniquete (del francés *tourner* «girar»), un torno que aplica presión directamente sobre una arteria
1864	Joseph Lister fue probablemente el primero en usar un torniquete para otras operaciones además de las amputaciones
1873	Johann Friedrich August von Esmarch[87,114] usó un vendaje de goma confeccionado con tejido de la India para exanguinar una extremidad antes de aplicar un torniquete (pero imitó a Grandesso-Sylvestri, que ya lo había usado en 1871[151])
1877	El americano Henry Austin Martin ideó el vendaje de goma plano que es hoy familiar para todos los cirujanos[172], aunque se usa para tratar úlceras por estasis e inflamación, y nunca como torniquete
1904	Harvey Cushing introdujo el torniquete neumático[102], inicialmente para el uso en craneotomías

agresiones mecánicas[167] (como la presión) mientras que los músculos son más vulnerables a la isquemia[217].

Otros efectos nocivos de la isquemia

Se han hecho referencias ocasionales al mal definido «síndrome postisquemia», que se caracteriza por edema, rigidez, palidez, pérdida de fuerza sin parálisis y una sensación subjetiva de hormigueo sin anestesia objetiva[137]. Algunos autores han advertido que la inflamación postoperatoria es mayor en los casos de operaciones practicadas con isquemia[186,222,244].

Al contrario de lo que podría esperarse, las trombosis venosas no parecen ser un problema tras la utilización del torniquete[205].

Sin embargo, hay referencias de síndrome compartimental[172,198], una situación que puede causar problemas de diagnóstico, especialmente si se combina con parálisis postisquemia. A este respecto, se sugiere la monitorización de la presión intracompartimental como una manera de clarificar el diagnóstico[198].

Tiempo de isquemia

A pesar de las numerosas publicaciones basadas en estudios experimentales y datos clínicos empíricos de que se dispone, los límites temporales absolutos del tiempo de isquemia no se han establecido firmemente ni se han aceptado universalmente. El tiempo de «seguridad» de la isquemia provocada por torniquete abarca un amplio intervalo en las publicaciones, desde 45 minutos hasta 4 horas, si bien la duración más ampliamente aceptada es de 2 horas[95,116,120,125,143,185,192,249,251]. Hay alguna base racional para el límite de 2 horas establecido en los estudios de Wilgis[248], en los que se muestra que hay una acidosis progresiva en la sangre venosa distal al torniquete en proporción directa a la duración de la isquemia (Tabla 1.3).

Métodos para prolongar el tiempo de seguridad de la isquemia

Pausas de reperfusión («períodos de respiro»)

Durante las operaciones prolongadas, la mayoría de los cirujanos desinflan y vuelven a inflar sabiamente el manguito a intervalos periódicos. Lo que no se sabe con precisión todavía es con qué frecuencia y durante cuánto tiempo debe desinflarse el manguito. Se han hecho ensayos para tratar de averiguar la duración de la isquemia más allá de la cual se producen cambios patológicos en el músculo esquelético[194,203,204,206,217,226,238]. Wilgis advirtió que hay un intervalo de reajuste durante el cual los valores de pH retornan gradualmente a sus niveles normales después de desinflar el manguito (véase Tabla 1.3) y ha utilizado estos datos a modo de directriz relativa al «período de respiro» cuando se necesita prolongar el tiempo de isquemia[248]. Sin embargo, estos datos sólo se pueden considerar orientativos, pues la verdad es que no se ha solucionado definitivamente el dilema relativo a cuántas (o con qué frecuencia) pausas de reperfusión deberían hacerse cuando se necesita un tiempo de isquemia muy prolongado[103].

TABLA 1.3. Respuesta del pH venoso a la isquemia del torniquete

Duración (min)	pH	Intervalo de reajuste* (min)
Preinflado	7.40	
30	7.31	3-5
60	7.19	5-10
90	7.04	10-15
120	6.90	15-20

* Tiempo requerido para retornar al valor previo al inflado
Tomado de Wilgis EFS: Observations on the effects of tourniquet ischemia. *J Bone Joint Surg Am* 53:1343-1346, 1971.

Torniquetes alternos

Richard J. Smith y cols.[112,193] introdujeron un innovador método para prolongar el tiempo de isquemia. Mediante la utilización de manguitos de presión de doble torniquete y alternando el uso de éstos a intervalos de una hora, obtuvieron datos según los cuales no quedaban secuelas adversas permanentes tras períodos de isquemia de hasta cuatro horas. La idea era que, si bien este método no disminuye la duración de la isquemia, previene la compresión continua en un segmento localizado de nervios y vasos sanguíneos.

Hipotermia

Diversos artículos[123,152,218,230,231] han respaldado la sugerencia que Paletta y cols.[199] hicieron en 1960 de que la hipotermia puede reducir los efectos perjudiciales de la isquemia en los tejidos. Si bien la mayoría de los cirujanos no van hasta los extremos sugeridos en algunos de estos artículos, probablemente sea aconsejable mantener los tejidos fríos. La irrigación periódica con suero salino o una solución de lactato de Ringer indudablemente tiende a minimizar una sequedad indeseable así como los efectos perjudiciales de las luces del quirófano y la exposición prolongada de una herida abierta[93].

Conservación de movimiento

Es obvio que el cirujano debe asociar el torniquete a un peligro potencial, al tiempo que no debe escatimar esfuerzos en emplearlo tan eficaz y moderadamente como le sea posible[93,191,248]. Toda la planificación preoperatoria, las marcas de las incisiones y las discusiones, se deben realizar antes de inflar el manguito, y hay que intentar realizar la intervención con celeridad. En sí misma, una cirugía rápida no es necesariamente una virtud, pero la «conservación de movimiento», tal como la recomienda Bunnell[95], servirá para minimizar los efectos potencialmente peligrosos de la isquemia causada por el torniquete.

Presión del torniquete

Si bien en la actualidad es poco común, la parálisis postisquemia ha sido la complicación más frecuente reconocida debida al uso de esta

herramienta. Ya se ha debatido sobre los papeles relacionados con la isquemia y la presión[108,135,192,253], y aunque cabría suponer que la presión directa ejercida por el manguito de presión es la causa principal de dichos fenómenos[118,126,160,169,184,188,196,202,215], sin embargo hay también otros factores implicados[164].

Determinación de la presión

La parálisis postisquemia era uno de los episodios más frecuentes cuando se utilizaba el vendaje Esmarch (Martin) habitualmente como torniquete, y hay abundante documentación que demuestra que estos vendajes de goma pueden generar fácilmente excesos de presión que sobrepasan el límite considerado de seguridad[134,184]. Con el uso del torniquete neumático, la incidencia de esta complicación se ha reducido considerablemente, pero no se ha eliminado por completo. En la mayor parte de estos casos publicados, el resultado parece haberse debido a un defecto en el medidor de presión, si bien en otros casos no se encontró la causa del problema.[165,213] Los medidores usados corrientemente en algunos torniquetes neumáticos disponibles en el mercado están sujetos a inexactitudes significativas[82,127,149,151,253], por ello se recomienda calibrar de forma habitual y periódica cada torniquete antes de su uso[94,96,97,110,125,127,140,207,243].

Otra manera de prevención contra el problema es instalar una válvula de seguridad en la línea entre el manguito de presión y el tanque para prevenir el exceso de presión[140,148,235,246].

Los torniquetes que usan nitrógeno u oxígeno deben ser examinados periódicamente para asegurarse de que disponen de la presión adecuada en el tanque, y en los torniquetes del tipo Kidde se debe reponer el bote de gas cuando el nivel del liquido esté bajo. Estas comprobaciones se deben realizar antes de comenzar una operación para evitar la complicación molesta y problemática de tener que desinflar el manguito de presión durante una operación porque el tanque se haya agotado. Cuando se usa un aparato con tanque de nitrógeno, se debe calibrar el torniquete periódicamente, al menos una vez al día, y con preferencia antes de cada uso. Esta operación se puede hacer fácilmente con una válvula de chequeo disponible en el mercado o con un manómetro estándar de presión sanguínea. Los torniquetes eléctricos modernos con microprocesador requieren calibraciones menos frecuentes, y algunos llevan incorporado un sistema de autochequeo que se activa cada vez que se enciende el aparato.

Diseño y tamaño del manguito de presión

El diseño del manguito de presión neumático se ha relacionado con una potencial fuente de problemas[90,132,169,196], si bien el cirujano no tiene el control sobre este aspecto. Debería usarse un tamaño apropiado del manguito de presión para cada paciente; antes, el criterio era utilizar un manguito con una anchura aproximadamente igual al diámetro de la parte superior del brazo. Sin embargo, en estudios más recientes se ha sugerido que se debe usar un manguito de anchura algo mayor[105,139,142,189,190,195]. Aun cuando los manguitos de presión más anchos pueden causar un aumento del dolor local[139], se ha comprobado que se pueden aplicar presiones menores cuando se usan manguitos de 12,70 cm que cuando se usan los de 8,89 cm[195]. El problema de encontrar el tamaño correcto de manguito de presión para niños lo resolvieron Upton y Mutimer[241] mediante el uso de manguitos de presión arterial desechables, que están disponibles en el mercado en una amplia gama de tamaños.

Se ha comprobado que una fina capa de un tejido blando almohadillado distribuye la presión por debajo del manguito de una forma más uniforme y además evita los pellizcos en la piel[99], aunque no es probable que altere de manera apreciable la presión directa sobre los nervios subyacentes. No es necesario usar más de dos o tres capas de este tejido almohadillado.

Presión óptima

En este aspecto, la meta del cirujano debería ser utilizar la menor presión de torniquete que pueda disminuir el aporte de sangre lo bastante como para permitir la operación[131], pero hay controversias respecto a la presión «estándar» del torniquete. Así, en la literatura se ha sugerido un intervalo de valores comprendido entre 250 mm Hg y 300 mm Hg en adultos y entre 150 mm Hg y 250 mm Hg en niños, pero hay casos en los que se necesita aplicar presiones ligeramente superiores para lograr las condiciones de un campo exangüe necesarias en pacientes con un brazo obeso[242] o con hipertensión. Algunos autores recomiendan que la presión del maguito debería estar en relación con la presión sistólica que tiene el paciente en el preoperatorio, y sugieren cifras que oscilan entre 20 mmHg y 100 mmHg por encima de la presión sistólica[116,158-160,221]. También se han recomendado otros métodos para determinar la presión óptima[168,192,195,215].



Método de isquemia preferido por el autor

En mi práctica diaria, yo prefiero utilizar el tipo de torniquete controlado por microprocesador (también llamado computarizado) (Fig. 1.7) originalmente diseñado por McEwen[182] y en la actualidad disponible comercialmente. Este sistema tiene varias alarmas visuales y sonoras, y un indicador digital que proporciona una lectura constante del tiempo de aplicación del torniquete, transcurrido (y acumulado), así como de la presión.

Está provisto de varias capas de tejido almohadillado blando para envolver la parte superior del brazo, operación que hay que hacer con cuidado de evitar arrugas y resaltes. En la mayor parte de los brazos se utilizan sin problemas manguitos de presión de 30,48 cm o de 45,72 cm, que se ajustarán todo lo posible y lo más cerca de la axila que permita la comodidad del paciente. El manguito de presión se conecta al indicador con cuidado de evitar que el cable se enrosque y asegurándose de que las conexiones entre el tubo y el manguito de presión estén hechas con seguridad.

Durante la preparación de la piel, se debe disponer de una toalla o de un trozo de plástico[141,174] para enrollarlo alrededor del borde distal del manguito y evitar así que las soluciones empleadas para esterilizar se filtren hasta el tejido almohadillado colocado bajo el manguito de presión, pues esto puede provocar quemaduras de la piel[92,106,109,125,180] (Fig. 1.8). Yo prefiero preparar y cubrir el brazo entero, tan cerca del manguito de presión como me sea posible para permitir la máxima exanguinación.

Algunas operaciones de codo se pueden hacer con los manguitos de presión de torniquete estándar no estériles, pero para los procedimientos que se extienden por encima del codo, en la región del extremo distal del húmero, prefiero utilizar un manguito de presión estéril, lo cual obliga a preparar y cubrir el brazo entero hasta la axila. En estos casos se usa un manguito de presión esterilizado con gas, que se coloca directamente alrededor del brazo, sin tejido almohadillado. Una vez hecho esto, se debe disponer de un trozo corto de tubo estéril para conectar el manguito a la línea del torniquete.

Una vez completada la colocación del campo quirúrgico, se venda ajustadamente todo el brazo desde los dedos hasta la parte superior de la zona esterilizada con un vendaje de goma de 10 cm Martin o Ace. En pacientes ancianos y en aquellos que padezcan artritis reumatoide o que tengan una piel delicada, se debe tener especial cuidado para evitar dañar la piel con el movimiento de cizalla que pudiera ejercer el vendaje elástico[158]. En las extremidades con gangliones, evitamos aplicar el vendaje directamente sobre el quiste para no romperlo. Tradicionalmente se ha enseñado que en los pacientes con infecciones no debería

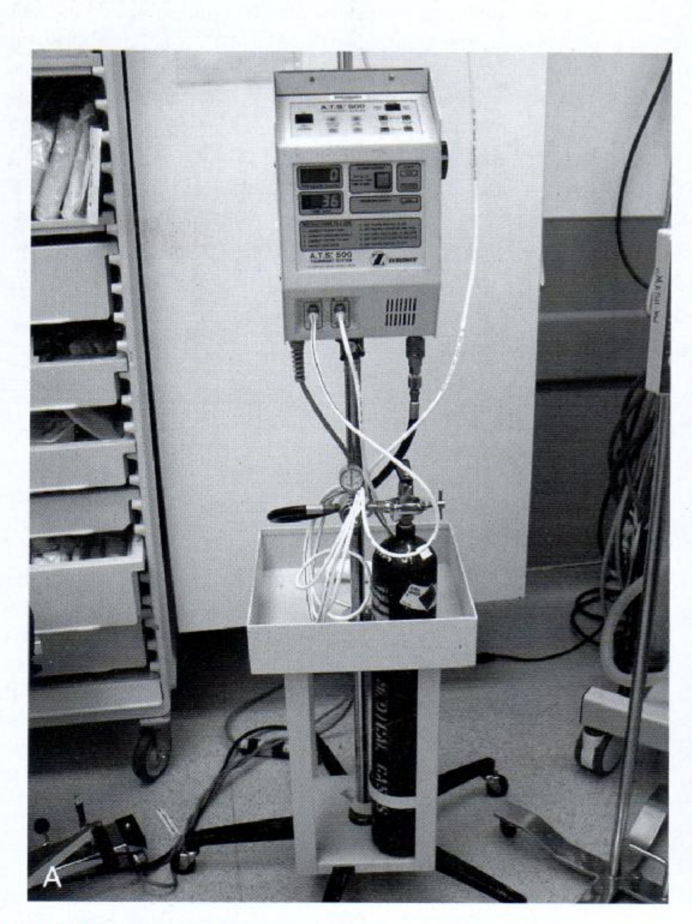




FIGURA 1.7. El torniquete desarrollado por McEwen y cols. tiene indicadores digitales que proporcionan una lectura constante (y acumulativa) del tiempo de isquemia, así como de la presión. Las versiones más antiguas de este torniquete con microprocesador, funcionaban con un tanque de nitrógeno (**A**), pero los nuevos modelos (**B**) son totalmente eléctricos. (Cortesía de Zimmer Orthopaedic Surgical Products. Inc.)

usarse un vendaje elástico, sin embargo, durante más de 20 años he exanguinado en mi práctica diaria extremidades infectadas y nunca he tenido la experiencia de una reacción adversa por esta práctica.

La exanguinación no se debe realizar nunca con una venda elástica en pacientes con tumores, pero hay otras maneras de exanguinar la extremidad, si no totalmente al menos de forma parcial, antes de inflar el torniquete. Colville y Small[102] han comprobado que la compresión de la arteria braquial justo por encima del codo durante 1 minuto con el brazo elevado proporciona una zona en condiciones de operarse casi tan desprovista de sangre como la que se consigue con el vendaje elástico.

«El tiempo de isquemia es un tiempo precioso»[248], por lo que todas las marcas de la piel, la planificación y las discusiones deben hacerse antes de inflar el manguito de presión. Yo suelo utilizar una presión de 250 mm Hg en todos los pacientes adultos (200 mm Hg en niños), pero en algunos casos, como un brazo particularmente musculoso u obeso o en pacientes con hipertensión, habitualmente es necesario aplicar presiones que oscilan entre 300 mm Hg y 350 mm Hg para ocluir el flujo arterial. Generalmente es suficiente con 50 mm Hg a 75 mm Hg por encima de la presión sistólica. En mi caso, el tiempo máximo de isquemia que utilizo es de 2 horas y en los casos en que necesite utilizarlo más tiempo, dejo que transcurra un intervalo de reajuste antes de volver a inflarlo, siguiendo las indicaciones de los estudios realizados por Wilgis citados previamente (véase Tabla 1.3). No hay que olvidar nunca mantener a lo largo de toda la operación los tejidos fríos y humedecerlos mediante irrigaciones periódicas con una solución salina o de lactato de Ringer, precaución que debe tenerse especialmente en las intervenciones largas.

Uno de los temas más controvertidos en la cirugía de la mano es el desinflado del manguito. Himel y cols.[144] comprobaron que se forman menos hematomas si se desinfla el manguito y se consigue la hemostasia antes de cerrar la herida que en los casos en los que el torniquete se libera después del cierre de la herida, pero advirtieron que esta decisión sólo se debe tomar tras considerar concienzudamente todos los aspectos clínicos. Mars y Brock-Utne[176,177] también advirtieron que el desinflado del manguito y el aumento de la hemostasia antes de cerrar la herida reduce las presiones intracompartimentales. Durante cierto tiempo, yo desinflaba el manguito antes del cierre de la herida en todos los casos, pero ahora procuro hacerlo después de haber aplicado los apósitos, excepto en algunos casos específicos. Si la disección se ha hecho en una región con una arteria importante, libero el torniquete antes de cerrar la herida para asegurarme de que no hay lesión arterial, lo que podría desembocar en un serio hematoma en la herida o incluso en un falso aneurisma tardío[233]. Después de la experiencia con dos pacientes operados por síndrome de túnel carpiano, que fue necesario volver a llevar al quirófano el mismo día en que se



FIGURA 1.8. La fuga de una solución yodófora por debajo del manguito de presión del torniquete durante la preparación de la piel puede causar una necrosis parcial o incluso del espesor total de la piel, como en este paciente.

les practicó la operación, debido a un síndrome compartimental agudo causado por pequeñas arterias sangrantes que habían pasado inadvertidas, ahora desinflo el manguito antes del cierre de la herida en todas las intervenciones de síndrome de túnel carpiano. Asimismo, libero por rutina el torniquete antes de cerrar en todas las fasciectomías de Dupuytren y en otras procedimientos en los que se pone en peligro la vascularización del dedo durante la operación.

También hay que hacer un esfuerzo especial para identificar y coagular los pequeños vasos antes de ser seccionados en el curso de la operación. Mediante el uso de lentes de aumento (lupas de 2,5 aumentos a 4,5 aumentos) y de un electrocauterio bipolar se facilita enormemente esta tarea y se reducen al mínimo las hemorragias postoperatorias y la formación de hematomas.

Si se desinfla el manguito antes de cerrar en el transcurso de una operación en la que la disección se realizó en un tejido cicatricial, se recomienda el uso de esponjas empapadas en una solución de adrenalina para favorecer el control del sangrado de los vasos pequeños. Se puede preparar fácilmente una solución al 1:200.000, añadiendo 1 ml de una solución de adrenalina 1:1000 a 200 ml de una solución salina o de lactato de Ringer. Teniendo en cuenta que el tiempo de coagulación aumenta a medida que el pH cae por debajo de 7,2, puede que sea necesario comprimir con suavidad más de 5 minutos con la esponja empapada de adrenalina para estar seguros del cese de la hemorragia (véase Tabla 1.2).

Si bien algunos cirujanos[99] recomiendan la retirada sistemática del manguito de presión y de la almohadilla colocada debajo inmediatamente después del desinflado del manguito para prevenir sangrados secundarios a la constricción venosa, rara vez hemos comprobado la necesidad de esta medida. Sin embargo, tras completar la operación, la piel de debajo del manguito de presión debe examinarse para comprobar si se han producido ampollas o quemaduras, problema que es muy raro que ocurra si se utiliza la almohadilla apropiada y se tiene la precaución de mantenerla bien seca durante la preparación de la piel.

En los casos en que se prevea un sangrado continuo importante se deben usar drenajes de aspiración, como un Hemovac, aunque no siempre son necesarios.

Torniquetes de antebrazo

Si bien tradicionalmente se han aplicado los torniquetes con manguito de presión en la parte superior del brazo, hay informes que proponen los torniquetes en el antebrazo como un método fiable y seguro. La mayoría de los autores[101,150,208] utilizan un manguito de presión neumático aplicado sobre una protección almohadillada a unos 5 cm distales a la epitróclea, mientras que en otros casos[229,250] se ha aplicado un torniquete pediátrico de 30 cm sobre una zona almohadillada en la parte proximal de la muñeca. Guirguis y Bell[86] enrollan un guante quirúrgico de $8^1/_2$ alrededor de la muñeca, si bien Hodgson[147] cuestiona la seguridad de este procedimiento.

En algunos estudios[150,175,179] se concluye que el torniquete en el antebrazo se tolera mejor que un manguito de presión en la parte superior del brazo, mientras que en otros[119,254] se sostiene que no hay diferencias entre las molestias que ocasiona el torniquete en un sitio o en otro.

La anchura del manguito no parece que sea crítica. Margles y cols.[175] utilizaron un manguito para brazo estándar de 30 cm o de 45 cm (de 11 cm de ancho), mientras que Chan y cols.[98] optaron por un manguito mucho más estrecho (de 5 cm). Para los torniquetes de antebrazo se recomienda aplicar una presión de 75 mmHg a 100 mmHg por encima de la presión sistólica[150,175].

Para el cirujano de la mano que no use habitualmente el torniquete de antebrazo, podría haber situaciones específicas en las que este procedimiento fuera la mejor opción, como es el caso de pacientes en diálisis renal con fístulas arteriovenosas en la parte superior del brazo o en la parte proximal del antebrazo. Semer y cols.[219] informaron de que no hubo problemas en 12 de los 14 pacientes de este tipo en los que se utilizó el procedimiento del manguito de presión en la parte superior del brazo, mientras que en los otros dos pacientes, la fístula se coaguló y hubo que repararla durante la intervención quirúrgica. Un torniquete en el antebrazo probablemente evitaría esta posible complicación. Otra indicación de la que se ha informado es el caso de pacientes que tienen implantado un dispositivo anticonceptivo Norplant subdérmico, en la cara medial de la parte superior del brazo[252].

Uso del torniquete con anestesia local

Muchas operaciones de la mano se pueden practicar apropiadamente bajo anestesia por bloqueo nervioso local o regional[114,155]. Esto no excluye el uso del manguito neumático, especialmente en las intervenciones breves. La mayor parte de los pacientes pueden tolerar una presión de manguito de 250 mmHg alrededor de la parte superior del brazo durante 20 minutos[197], tolerancia que se ve ampliada a unos 30 minutos en el caso de que se use un torniquete en el antebrazo. La administración de la sedación apropiada, tanto preoperatoria como intraoperatoria, así como de analgesia general, amplía estos límites significativamente[87,88,104]. Dushoff[115] ha conseguido mantener una isquemia sin dolor durante períodos de hasta 60 a 75 minutos envolviendo el brazo entero, desde los dedos hasta la axila, con un vendaje estéril de goma después de la preparación de la piel, y mediante la aplicación posterior de un torniquete en la parte superior de la envoltura de exanguinación. Probablemente la mejor técnica para prolongar la tolerancia del torniquete sea el «bloqueo en anillo», o la infiltración subcutánea de la parte superior del brazo con un anestésico local para bloquear los nervios subcutáneos (véase Cap. 2). En cuanto a la aplicación de cremas anestésicas locales (EMLA) en la circunferencia de la piel que queda debajo del manguito, se ha comprobado que suele ser ineficaz[239].

Torniquetes en los dedos

Puede que en ocasiones el cirujano quiera realizar un procedimiento de menor alcance en un dedo aislado utilizando algún tipo de torniquete aplicado en la base del dedo. Para este caso se han descrito diversos métodos. Probablemente el más común de ellos sea el de enrollar un catéter de goma[146] o un drenaje de Penrose[245] alrededor de la base del dedo y fijarlo en el sitio con una pinza, si bien en algunos estudios[128,145,171,220] se ha comprobado que este método puede

generar con facilidad una presión excesiva. Smellie[223,224] inventó un torniquete formado por un anillo de goma (al principio de látex, y después de silicona) que se aplica mediante un instrumento especial llamado Elastrator. También hay un anillo parecido que se conoce con el nombre de Tourni-cot, disponible en el mercado y que se vende con una etiqueta en la que se advierte que «si el Tourni-cot se deja puesto en el dedo más de una hora se pueden producir daños neurovasculares».

La exanguinación del dedo antes de la aplicación del torniquete se puede realizar de varias formas. Un ayudante (a menudo no disponible en la sala donde se aplica el torniquete) puede apretar el dedo y «exprimirlo» mientras se aplica el torniquete. Wavak y Zook[245] propusieron envolver el dedo en sentido distal-proximal con una esponja de gasa húmeda de 10 × 10 cm abierta a lo largo y plegada por la mitad longitudinalmente. Blumberg[89] y Whitson[247] utilizaron en el dedo un drenaje de Penrose de manera similar al vendaje de Martin.

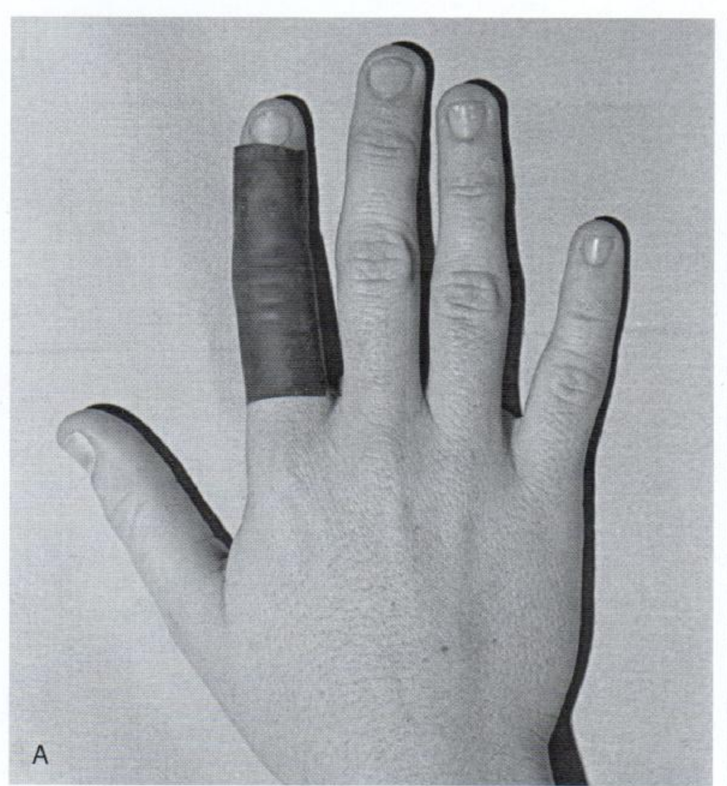
Yo prefiero el método descrito por Salem[214], en el que se practica de manera simultánea tanto la exanguinación del dedo como la aplicación de un torniquete. El método consiste en cortar un dedo de un guante estéril de goma, introducirlo en el dedo que se va a operar y, después de cortarle la punta, enrollarlo en sentido proximal hasta que quede en forma de anillo en la base del dedo (Fig. 1.9). La modificación de Karev[154] de esta técnica consiste en enfundar un guante estéril de goma entero en la mano del paciente, cortar la punta del guante del dedo que se va a operar, y después enrollar hacia atrás la goma hasta la base del dedo. Karev advirtió que la técnica está contraindicada en los pacientes con tumores malignos o infecciones. Esta técnica ha sido refrendada por otros autores[85,111,122,220], pero Whitson[247] puso de relieve que hay en ella algunos inconvenientes, uno de los principales es precisamente que puede ser difícil poner el guante de goma en la mano de un paciente sedado. Palmer[200] comentó que esto tiene la importante ventaja de que es difícil olvidarse de quitarlo.

Principalmente a causa de las presiones excesivas que se pueden generar en los dedos debajo de estos tipos de torniquetes elásticos[128,134,145,171,220], se han ideado numerosos tipos de torniquetes digitales con presiones menores y más fácilmente controlables[181,237].

Los torniquetes de goma probablemente son seguros para usarlos en operaciones muy cortas, pero el cirujano debe tener en cuenta los riesgos derivados de dos fenómenos distintos: 1) la facilidad con que se puede generar una presión excesiva, y 2) ¡no olvidarse de quitarlo! Un fallo así tendría obviamente consecuencias desastrosas[100,224,225]. Una medida preventiva que yo empleo cuando uso un torniquete digital, tanto en el servicio de urgencias como en la consulta, es decirle al paciente (y al personal de enfermería, si hay alguien ayudándome) que se asegure de recordarme que quite el torniquete antes de poner el vendaje, aunque, claro está, siempre quiero recordar este paso por mí mismo. Hay quien prende una pinza pequeña en el torniquete en la que es imposible no reparar cuando se va aplicar el vendaje.

Instrumentos quirúrgicos

La elección de los instrumentos quirúrgicos es un asunto personal, y cada cirujano selecciona aquellos con los que se siente más cómodo trabajando, que normalmente son los que ha utilizado durante su aprendizaje como residente o como becario. En las Tablas 1.4, 1.5, 1.6 y 1.7 hago una relación de los instrumentos básicos que prefiero utilizar, simplemente para que sirvan de referencia a los nuevos cirujanos. Para reducir al mínimo las manipulaciones, guardo por separado mis instrumentos para intervenciones en hueso, para transferencias de tendones y para procedimientos de microcirugía; hay un equipo básico que se usa para todos los casos, al que se incorporan aquellos instrumen-



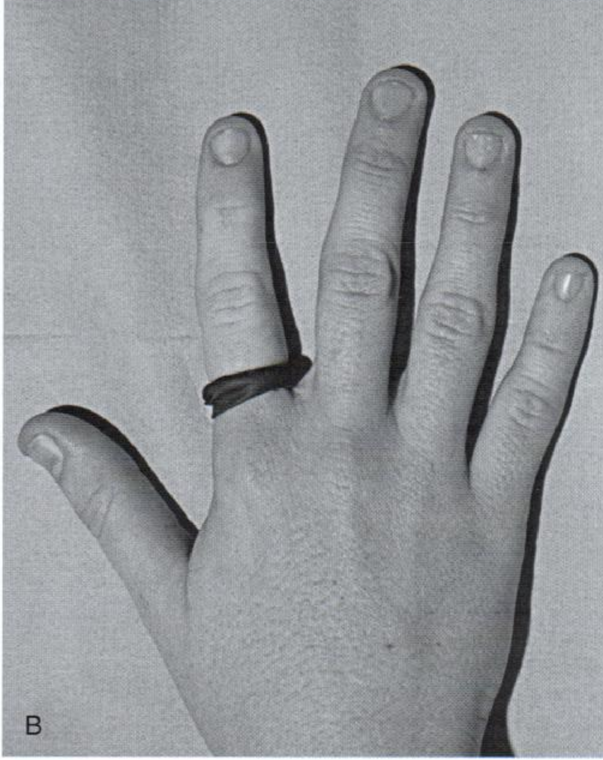


FIGURA 1.9. El método de Salem[214] para la aplicación de torniquetes en los dedos, consiste en cortar el extremo de un dedo de guante de goma estéril (**A**) y enrollarlo hacia abajo hasta la base del dedo (**B**).

TABLA 1.4. Instrumental básico para la cirugía de la mano

Tijeras	
2 pares	Pequeñas tijeras de disección (curvas o Metzenbaum finas)
1 par	Tijeras de estrabismo rectas (tijeras de sutura)
1 par	Tijeras pequeñas Metzenbaum
1 par	Tijeras grandes, curvas Mayo
1 par	Tijeras grandes Formon con filos de sierra (p. ej., para cortar ligamentos gruesos)
1 par	Tijeras de Vendaje
Separadores	
1 par	Cada uno de los seis tipos de separadores Meyerding
4	Ganchos de piel sencillos
2	Ganchos de piel dobles pequeños
2	Ganchos de piel dobles grandes
1 par	Separadores
2	Separadores de piel con resorte pequeño autoestáticos (Weck)
2	Separadores Gelpi pequeños autoestáticos
1	Separadores Weitlaner pequeños autoestáticos
Portagujas	
2	Portagujas pequeños
2	Portagujas agujas medianos
2	Portagujas grandes (útiles para doblar cables pequeños Kirschner)
Bisturíes	
2	Cuchillo bisturí de Bard-Parker N.° 3
1	Bisturí banana
Fórceps	
1 par	Pinza de Adson para tejido delicado
1 par	Pinza de Adson con plataformas para atar suturas
1 par	Pinza de Brown-Adson
1 par	Pinza plana pequeña
1 par	Pinza plana grande
1 par	Pinza bipolar de 6 pulgadas
1 par	Pinza de DeBakey
Pinzas	
8	Hemostatos de mosquito curvados
2	Hemostatos de mosquito finos (Jacobson)
4	Pinzas de Allis
2	Pinzas de Kocher pequeñas
1	Pinzas de Kocher grandes
2	Pinzas de ángulo recto pequeñas
Pinzas de campo	
6	Pinzas de campo pequeñas
4	Pinzas de campo grandes
Elevadores	
1	Periostótomo de Freer
1	Periostótomo de Kleinert-Kutz
1	Periostótomo de Carroll
Puntas de succión	
1	Frazier N.° 3
1	Frazier N.° 5
1	Frazier N.° 10
Otros instrumentos	
1	Regla de metal
1	Goniómetro para dedo de Carroll
2	Varillas de esponja

TABLA 1.5. Instrumental para huesos

Perforadora y accesorios	
1	Perforadora eléctrica de mano (p. ej., 3M Minidriver)
4	Agujas de Kirschner de doble punta de 10 cm o 15 cm 0,8 mm 0,9 mm 1,0 mm 1,6 mm
1	Cortador de agujas Kirschner
2 pares	Alicates con punta de aguja (o portagujas grande) para doblar agujas Kirschner
Variadas	Brocas pequeñas
1	Sierra micro-aire con cuchillas variadas, arandelas
Osteótomos	
1	Juego de mini-osteótomos (2, 4, 6, 8, 10, 12 mm rectos)
Martillo	
1	Martillo pequeño
Separadores	
1 par	Separadores mini-Hohmann de 6 mm
1 par	Separadores mini-Hohmann de 8 mm
Pinzas de hueso	
1	Pinza de reducción de fractura Aesculap
1	Pinzas de reducción de hueso Blalock-Kleinert
1 de cada	Pinzas Ikuta para huesos (2 tamaños)
Cucharillas	
1	Juego de cucharillas pequeñas, de tamaños 000 a 2
Pinzas gubias	
1	Gubia de Zaufel-Jansen
1	Gubia pequeña de Carroll de hueso de doble acción
1	Pinzas de Liston cortantes para huesos, rectas, de 14 cm («ornitorrinco»)
Gubias	
1	Juego de gubias pequeña de 2, 3, 4, 6 y 8 mm
Otros instrumentos	
1	Punzón de huesos
1	Gancho de huesos pequeño
1	Gancho de huesos grande
1 de cada	Impactor de huesos, tres tamaños (perforadoras Sears Craftsman)

TABLA 1.6. Instrumental para tendones

1	Separador del tendón plantar delgado de Brand
1	Separador del tendón palmar menor de Brand
1	Recuperador pequeño Kleinert maleable de tendón
1	Pinzas de Carrol para traccionar del tendón
1	Pinzas rizadoras de tendón
1	Pinza Kelly grande
1 de cada	Prótesis de Hunter (3, 4 y 5 mm)
1 juego	Cuchillos para tenólisis

tos suplementarios que puedan necesitarse en una operación específica. Al menos teóricamente, esto protege al instrumental del inevitable abuso que generalmente reciben cada vez que se utilizan, aun cuando se manipulen cuidadosamente. Este sistema también simplifica el trabajo de limpieza de los técnicos y reduce la acumulación de instrumental requerido para cada intervención.

TABLA 1.7. Instrumental para reparación de nervios

2 pares	Pinzas Dumont N.° 2
2 pares	Pinzas Dumont N.° 3
1 par	Tijeras microquirúrgicas, curvas (disección)
1 par	Tijeras microquirúrgicas, rectas (sutura)
1 par	Portagujas Barraquer, curvo, fino
1 par	Pinzas finas bipolares de coagulación
1	Estante para instrumentos microquirúrgicos

Hay gran variedad de mesas para operaciones de mano disponibles en el mercado, y cada una de ellas tiene sus ventajas e inconvenientes. Algunos cirujanos de la mano prefieren usar simplemente una extensión de la mesa de operaciones (p, ej., dos tableros estándar, que se colocan uno a cada lado de la mesa). Esto elimina las ocasionales molestias derivadas de las patas de la mesa y permite bajar o subir la mano más fácilmente, pero con frecuencia no tiene la suficiente estabilidad o la anchura necesaria para sostener adecuadamente el brazo. El llamado «efecto trampolín» por supuesto que se puede eliminar con la mesa para mano más estándar, provista de patas, que además es más ancha y proporciona un soporte adecuado para el brazo, características esenciales cuando se opera con microscopio.

Para el cirujano que trabaja sin un cuadro de auxiliares residentes, los aparatos para sostener la mano son esenciales. La «mano de plomo», que al parecer fue inventada por Geoffrey Fisk bajo la influencia de Guy Pulvertaft[15,16], es quizá el sistema de sujeción de la mano de uso más extendido y ha experimentado gran variedad de modificaciones. La mano de plomo es especialmente apropiada para trabajar



FIGURA 1.10. La mano de plomo es el instrumento más útil para exponer la cara volar de la mano.

en la superficie palmar (Fig. 1.10), pero no es tan útil para el dorso. Otro procedimiento para sujetar la mano es el sugerido por Kilgore[28], un método muy simple que consiste en una banda de goma o un guante quirúrgico, utilizados tal como se describe en la Figura 1.11. La mesa quirúrgica para mano de Strickland (Fig. 1.12A) es un dispositivo más elaborado que incorpora las ventajas añadidas de separadores de piel y un sistema de drenaje incorporado.

Hay muchos tipos de separadores autoestáticos disponibles en el mercado para la exposición en profundidad de la incisión quirúrgica, desde un cable con un ligero resorte para retraer sólo la piel, hasta los más pesados separadores Weitlaner y Gelpi, que permiten exponer las capas más profundas (Fig. 1.13).

Nada hay más frustrante en un quirófano que no disponer del instrumental necesario para hacer el trabajo adecuadamente. Todos los instrumentos cortantes (p. ej., tijeras, escoplos, gubias , curetas, tenótomos) deben afilarse periódicamente. El cirujano debe utilizar los instrumentos de manera ejemplar para el personal del quirófano, evitando dañarlos e insistiendo en que deben cuidarse apropiadamente y someterse a un mantenimiento regular. Errores comunes son coger una aguja grande con un porta pequeño o usar unas tijeras finas para cortar estructuras gruesas.



AUMENTO

El aumento se ha convertido en una parte esencial de la cirugía de la mano, y todos los cirujanos de esta especialidad deberían estar familiarizados con su uso. Hace muchos años, Bunnell y Koch, los dos pioneros más importantes de Estados Unidos en la cirugía de la mano, recalcaron la importancia que tiene practicar una técnica no traumática en este tipo de cirugía[9-11,33]. Ninguna cirugía es verdaderamente no traumática, pero los avances en las técnicas de aumento nos han dado la oportunidad de estar más cerca de alcanzar esta meta. Basta intervenir bajo la lente de un microscopio para apreciar lo destructivas que pueden ser aun las más precisas y cuidadosas prácticas quirúrgicas para los tejidos delicados. A la vez, el aumento nos da una ventaja decisiva en el intento de minimizar los traumas de la operación.

Todos los cirujanos de la mano deberían familiarizarse con el uso de lupas con un número de aumentos comprendido entre 2,5 y 4,5. Son una parte cara pero necesaria del instrumental del cirujano.

El microscopio ideal para el cirujano de la mano es un binocular de dos cabezales dispuestos en un ángulo de 180 grados (p. ej., con el cirujano y su ayudante situados frente a frente, a ambos lados de la mesa donde está colocada la mano). El microscopio debe ser fácilmente manipulable y debe permitir cambios rápidos de aumento (de 6 a 15 es un intervalo útil, si bien a veces se necesita mayor aumento).

El lugar adecuado para aprender las técnicas microquirúrgicas básicas es el laboratorio, donde se pueden practicar las difíciles destrezas que exigen dichas técnicas en una atmósfera silenciosa y apacible. El quirófano, donde el tiempo de isquemia es precioso y todas las pruebas entrañan un riesgo en la reparación, no es un ambiente adecuado para un primer ensayo en el aprendizaje de las fundamentales técnicas microquirúrgicas.

En el Capítulo 44 se hallará una discusión más pormenorizada sobre el aumento y las técnicas microquirúrgicas.



RADIOGRAFÍA INTRAOPERATORIA

A menudo es necesaria la obtención de imágenes de huesos o articulaciones en el transcurso de la operación. La mayor parte se obtienen con un intensificador de imágenes o mediante alguno de los diversos fluoroscopios portátiles comúnmente disponibles. La mejora en la calidad de las imágenes a través de pantallas y la capacidad para imprimir imágenes digitales, han reducido la necesidad de realizar las radiografías tra-

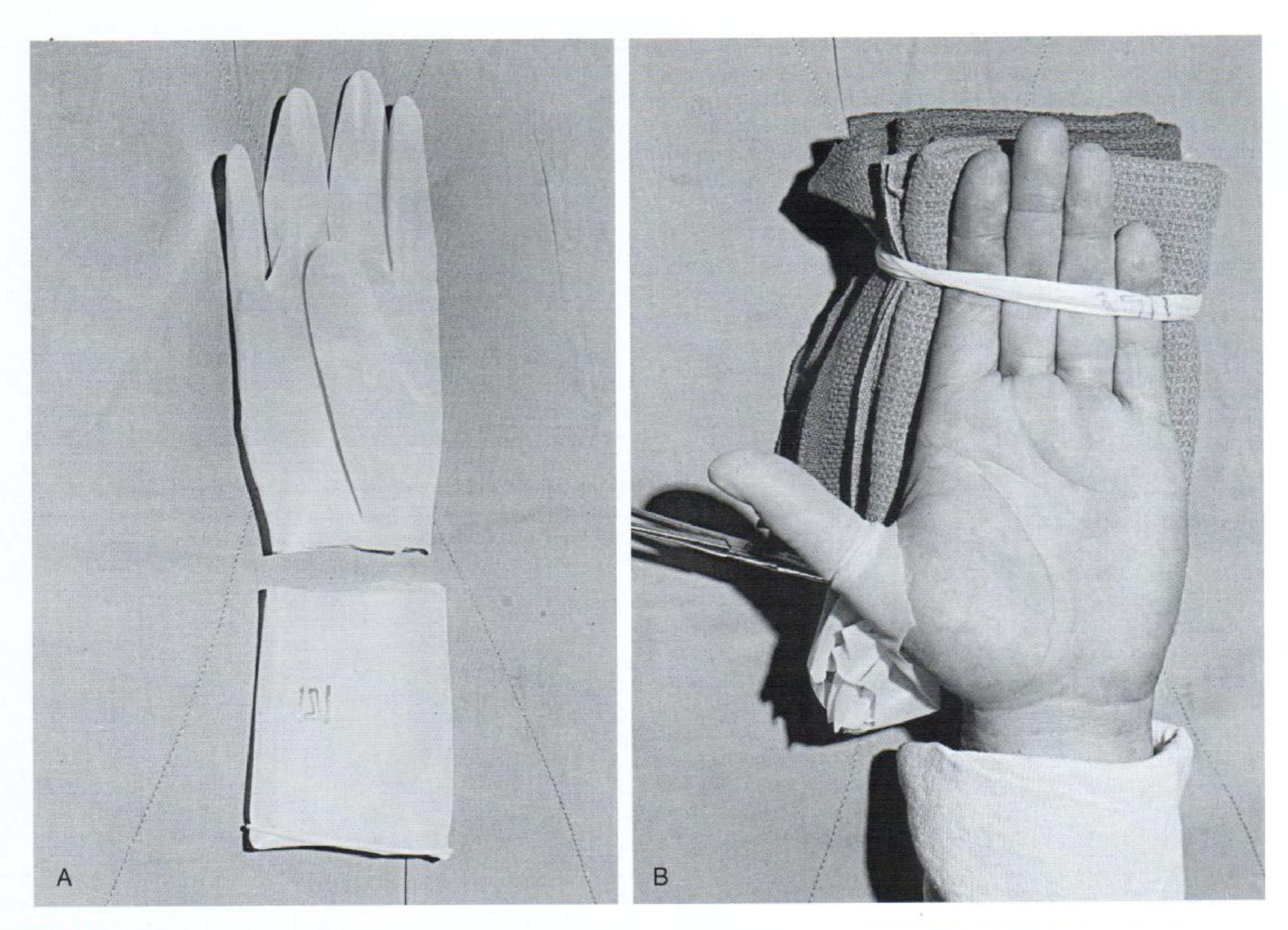


FIGURA 1.11. Kilgore[28] propuso un método simple para sostener la mano mediante el uso de un guante de goma estéril. La parte proximal del guante se corta **(A)** y se utiliza para mantener los dedos extendidos sobre una pila de toallas **(B)**. El dedo pulgar del guante se coloca entonces sobre el propio pulgar del paciente y se mantiene sujeto con una pinza Kocher **(B)**.

dicionales en un campo estéril . Pero todavía es necesario en ciertas ocasiones, y la técnica acostumbrada es envolver la placa de rayos en una bolsa estéril, como una funda de almohada, una cubierta tipo Mayo, o una envoltura de plástico desechable. El inconveniente obvio de esta práctica estándar, pero un tanto engorrosa, es la posible contaminación del campo operatorio; a este respecto Lynch y Hefferon[31] han demostrado que los chasis de rayos X cargados pueden esterilizarse con gas sin dañar el chasis ni reducir la calidad de las radiografías. Carter[12] propuso el uso de películas acondicionadas en papel previamente esterilizado, similar a las películas dentales, pero de mayor tamaño, que tienen la ventaja añadida de facilitar una exposición verdaderamente lateral del dedo. El inconveniente de esta técnica, sin embargo, es que las películas acondicionadas en papel requieren tiempos de exposición significativamente mayores que los de un chasis estándar, que contiene una pantalla fluorescente.

Exposición del cirujano a la radiación

Independientemente del tipo de medio de obtención de imagen radiográfica utilizado, la posición exacta que precisan muchos procedimientos quirúrgicos de la mano requiere que el cirujano sostenga la mano del paciente durante la exposición. Siempre que sea posible, lo ideal es colocar la mano previamente y mantenerla con algún dispositivo, de manera que el cirujano pudiera retirarse del campo, pues el haz primario contiene una dosis de radiación más de 100 veces superior a la de la radiación dispersa[3]. La concentración del haz de rayos X para visualizar sólo lo necesario puede reducir la dosis de radiación alrededor del 50%[3]. Pero incluso con estas precauciones, el cirujano de la mano está expuesto a cierta cantidad de radiación indeseada. Si bien los tiempos de exposición de la mano son cortos, la acumulación por las numerosas radiografías intraoperatorias hechas a lo largo de una vida, es en teoría perjudicial[4]. Además, el uso cada vez más frecuente de fijaciones internas en todos los campos de la ortopedia ha aumentado este riesgo. Sostener las extremidades para radiografiarlas se ha convertido en una práctica tan corriente que se han relajado las precauciones, además de haberse desarrollado una actitud más displicente hacia la irradiación repetida. Me temo que la generación actual de cirujanos de la mano y ortopédicos, tiene muchas probabilidades de terminar teniendo problemas debidos a las radiaciones al final de sus carreras, al igual que los tuvieron las primeras generaciones de médicos y dentistas antes de que se apreciara en toda su dimensión el peligro de las radiaciones.

Es recomendable ponerse un delantal de plomo, aunque con esta precaución no se protegen las manos del cirujano. Cuando el cirujano que se vea obligado a sostener la mano del paciente para hecerle una radiografía quiera asegurar la máxima protección para sus manos, puede usar guantes de plomo esterilizados con gas sobre los guantes de goma quirúrgicos, que si bien son muy engorrosos e incómodos de usar, proporcionan una protección que bien puede compensar los pro-



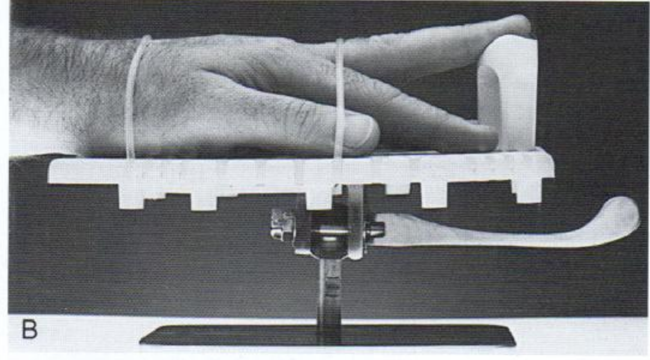


FIGURA 1.12. Entre los artefactos más elaborados para mantener sujeta la mano figura **(A)** éste, diseñado por Strickland, que incorpora separadores autoestáticos y un sistema colector de drenaje, así como **(B)** la llamada mesa quirúrgica para mano de Rotalok, que permite una mayor versatilidad en las posiciones de la mano.

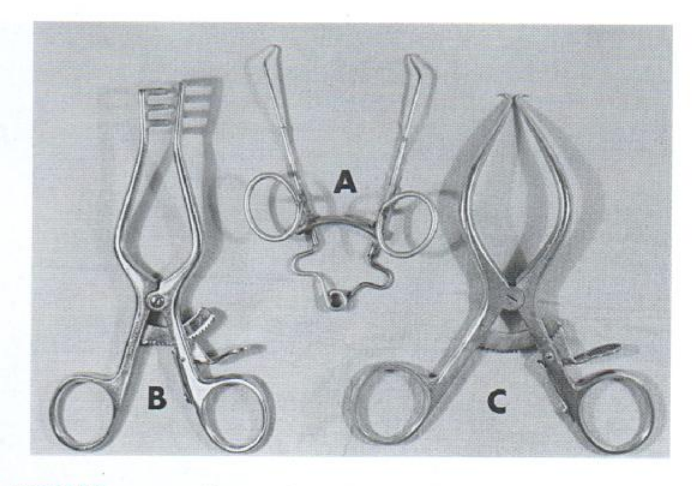


FIGURA 1.13. Hay muchos tipos de separadores autoestáticos disponibles en el mercado. Los tres que yo encuentro más útiles son el ligero de alambre con resorte para retraer la piel suministrado por Weck (**A**), el Weitlaner (**B**) y el Gelpi (**C**) para retracciones más profundas.

blemas añadidos. Los guantes quirúrgicos resistentes a las radiaciones disponibles en el mercado son muy prácticos, pero ofrecen una mínima capa protectora (Fig. 1.14).

Una contribución significativa a la protección de los cirujanos de la mano es la que hicieron Eaton y cols. del Roosevelt Hospital Hand Service, que diseñaron un sostenedor de mano para hacer las radiografías intraoperatorias (Fig. 1.15), de gran efectividad. Incluso permite tomar con facilidad una radiografía verdaderamente lateral de un dedo sin que el cirujano tenga que exponer sus manos al peligro potencial de la radiación.

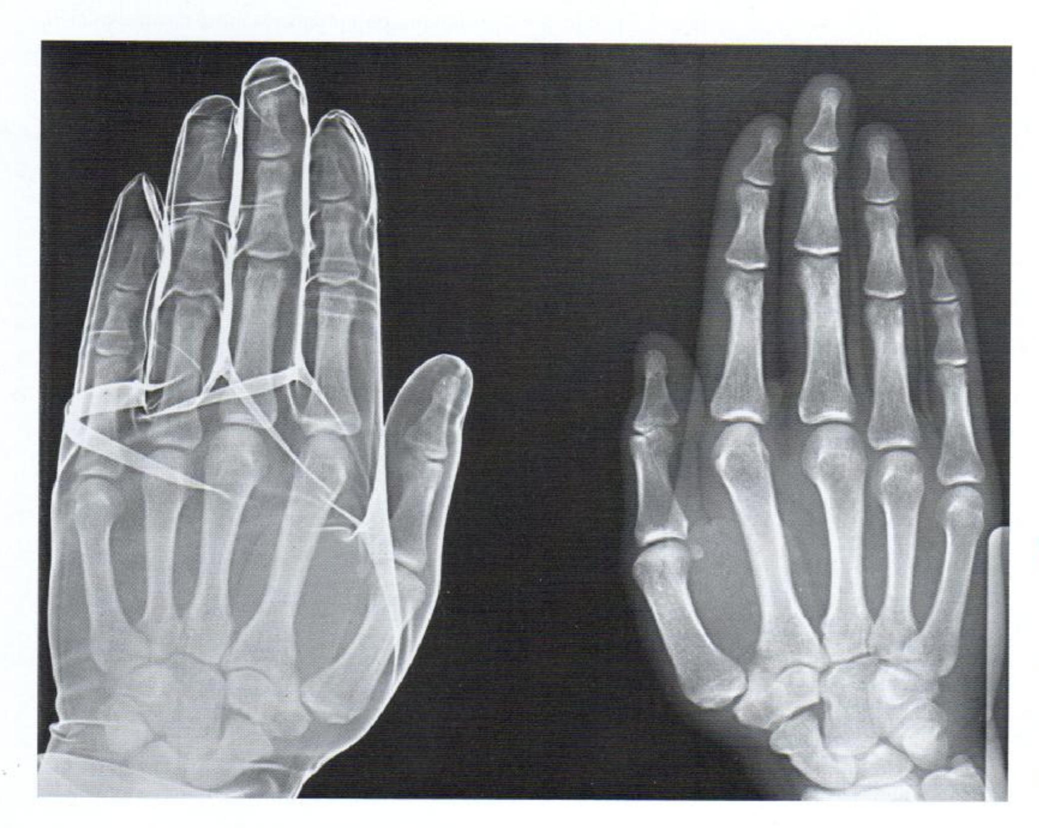


FIGURA 1.14. Los guantes «impregnados de plomo» que se supone que protegen las manos de la radiación durante el uso intraoperatorio de rayos X, en realidad proporcionan una protección mínima. Compárense los detalles óseos en la mano izquierda (enfundada en uno de estos guantes) con los de la mano derecha, desprovista de él.



FIGURA 1.15. El artefacto para mantener la mano en la posición adecuada para la obtención de radiografías diseñado por el Roosevelt Hospital Hand Surgery Service es una contribución importante para la protección de los cirujanos de la mano. Este aparato permite una posición precisa de la mano para obtener radiografías intraoperatorias (entre otras, las verdaderamente laterales de un dedo por separado, como se muestra en la fotografía) sin la necesidad de que el cirujano esté sujetando la mano del paciente.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

En ningún otro campo de la cirugía desempeña un papel tan crítico el cuidado postoperatorio del paciente como en la cirugía de la mano. Aun a riesgo de que suene a algo trillado, es un axioma que los cuidados postoperatorios de la mano tienen al menos la misma importancia que la propia operación quirúrgica. Desde el momento en que se libera el torniquete, la meta del cirujano es devolverle a la mano su máxima funcionalidad en el menor tiempo posible. Para conseguirlo, no se deben escatimar esfuerzos para reducir al mínimo la inflamación postoperatoria, aliviar el dolor, limitar la inmovilización de la mano al mínimo tiempo de acuerdo con el propósito de la operación[7] y dar al paciente un programa muy específico de ejercicios de rehabilitación[8].

En la cirugía de la mano, es fundamental prestar mucha atención a la aplicación del vendaje postoperatorio. Aunque la técnica exacta de dicho vendaje casi se puede considerar como un arte, hay una serie de características en los vendajes postoperatorios de la mano que todos los cirujanos deberían observar. Aun cuando a menudo se usa el término *vendaje compresivo*, algunos cirujanos ponen objeciones a dicho término, ya que hace pensar en un vendaje elástico y muy ajustado a la mano. Así, quizá sea mejor el término *vendaje ajustado*, que implica un grado uniforme de presión en toda la mano. Debe ser lo bastante ajustado como para ayudar al control del sangrado capilar pero no tan ceñido que impida el retorno venoso. Las comisuras interdigitales deben estar suficientemente separadas para evitar la maceración, pero no exageradamente almohadilladas con gasas como para causar un exceso de presión sobre los nervios digitales. Habitualmente, también se incorpora algún tipo de férula o escayola al vendaje. Es importante la pulcritud, pues posiblemente el paciente juzgue la calidad de la operación por el aspecto externo del apósito. Se deben limpiar con un paño las posibles manchas de yeso o de sangre tanto en los dedos como la parte proximal del brazo antes de que el paciente salga del quirófano.

La posición de las articulaciones dependerá, lógicamente, del procedimiento quirúrgico realizado; por ello, las posiciones de inmovilización más apropiadas para cada procedimiento quirúrgico se discutirán a lo largo del libro, a medida que se vaya tratando cada una de las intervenciones. Salvo que la operación demande alguna otra colocación, las inmovilizaciones de la mano generalmente preferidas son: 1) la muñeca en extensión moderada (de 30° a 45°); 2) las articulaciones MF en flexión de 50° a 75°, muy raramente, por no decir nunca, en extensión completa, y 3) las articulaciones IFP casi en extensión completa[26, 27].

Generalmente se está de acuerdo en que, durante el postoperatorio, la elevación de la mano es el procedimiento más recomendable para reducir el edema, aunque incluso esta práctica, sancionada por la tradición médica, se ha cuestionado en algunas ocasiones[32]. Elevación no significa que la mano deba estar colgada de un gancho, como las reses en un congelador de carne. Más bien, el codo debe apoyar cómodamente sobre la cama o una almohada y la mano debe estar simplemente colgada, para evitar que caiga hacia la horizontal. De la misma manera, cuando el paciente no está en la cama, nunca se debe permitir que la mano adopte una posición en declive. Las instrucciones que doy al personal sanitario, al paciente y a la familia del paciente son muy simples: *mantener la mano siempre a mayor altura que el codo*. Si el paciente usa un cabestrillo, debe ser de un tipo que permita mantener cómodamente la mano por encima del codo (Fig. 1.16); este tipo es mejor que los que dejan la mano en una posición en declive, con el antebrazo alineado horizontalmente a lo largo del pecho. Tegtmeier[37] ha comprobado que cuanto más elevada es la posición de la mano menor es la presión venosa, y que la flexión en ángulo agudo



FIGURA 1.16. El uso apropiado de un cabestrillo durante el período postoperatorio permite que la mano se mantenga por encima del codo, en lugar de que el antebrazo se mantenga horizontal.





FIGURA 1.17. **A** y **B**, Carter diseñó un soporte para mano muy aparatoso pero muy eficaz que está comercialmente disponible.

del codo no incrementa dicha presión. No es necesario mantener toda la extremidad superior en una posición estática, previamente determinada, y, de hecho, se aconseja practicar diversos ejercicios para prevenir las contracturas y las molestias, tanto del codo como del hombro.

Mantener la elevación de la mano en casa, en la cama, se puede conseguir de varias maneras. Carter diseñó un soporte, comercialmente disponible, que es voluminoso pero eficaz (Fig. 1.17). Provost[34] propuso un método ingenioso y simple que no requiere una equipación especial ni gastos añadidos. Su técnica es tan eficaz que proporciono un dibujo de ella (Fig. 1.18) a cada uno de mis pacientes cuando les doy el alta del hospital o a los externos del área quirúrgica.



FIGURA 1.18. Todos mis pacientes del postoperatorio y del servicio de urgencias reciben esta hoja de instrucciones para que mantengan elevada la mano en casa. Esta técnica simple e ingeniosa fue propuesta por Provost[34].

La mayor parte de las intervenciones quirúrgicas de la mano son dolorosas y el control del dolor postoperatorio es el primer paso en la rehabilitación del paciente. En el período inmediatamente posterior a la intervención, suelen ser necesarios narcóticos relativamente potentes y la ausencia de respuesta a las dosis habituales puede estar relacionada con vendajes demasiado apretados. A menudo, me he encontrado con pacientes que no achacan su dolor de manera específica a un vendaje apretado, y sin embargo, al quitar la venda, han experimentado un notable alivio del dolor. Algunos cirujanos inyectan anestésicos locales de efecto prolongado (bupivacaína) en la herida en el momento de cerrarla a modo de complemento para controlar el dolor.

Se suele formular la pregunta de si son necesarias o incluso convenientes las bolsas de hielo. Algunos cirujanos las utilizan de forma habitual y, si bien yo también las usé durante muchos años, hace tiempo que dejé de hacerlo. A algunos pacientes parece que les gusta la aplicación de hielo, pero yo dudo seriamente de que el frío que puede llegar a atravesar un vendaje grande y voluminoso tenga algún efecto significativo en la reducción de la inflamación postoperatoria. Por otra parte, la atención necesaria para mantener las bolsas de hielo en la posición apropiada y los cambios frecuentes necesarios para mantenerlas frías, causan una preocupación mayor que los posibles beneficios logrados.

Otra pregunta es si las enzimas proteolíticas desempeñan algún papel terapéutico en la prevención o reducción del edema. Si bien en algunos estudios se ha descrito un efecto beneficioso[1,29] de estas sustancias, mi impresión es que la mayoría de los cirujanos de la mano las utilizan con muy poca frecuencia. No obstante, pueden ser unos complementos de gran ayuda en pacientes con heridas causadas por aplastamiento masivo, en los que es inevitable una inflamación muy intensa. La administración de corticoesteroides antes y después de la operación, bien por vía intravenosa o como metil-prednisolona, también puede ser beneficiosa en estos pacientes, siempre que su uso no tenga alguna contraindicación específica, como es el caso de una infección o de diabetes.

La rehabilitación del paciente tras la cirugía de la mano es un problema complejo que requiere de los esfuerzos combinados del cirujano y del fisioterapeuta. Los cirujanos y los fisioterapeutas de la mano deben tener una relación simbiótica[21], lo que significa que los esfuerzos del uno deben ser superados por los del otro. Es esencial que mantengan una estrecha comunicación para asegurar que ambos estén de acuerdo en los principios generales del tratamiento de cada paciente, así como de los aspectos específicos de la información que comparten en su cuidado.

Para completar las recomendaciones hechas por cada autor o autores, en relación con las diversas operaciones descritas en este libro, también se proporcionan al lector referencias de varios libros excelentes, en la actualidad disponibles, sobre rehabilitación de la mano.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

2. American Society for Surgery of the Hand: The Hand: Examination and Diagnosis, segunda edición, Nueva York, Churchill Livingstone, 1983.

   Hace unos 20 años, este pequeño manual fue preparado por un comité de la ASSH, y desde entonces se ha traducido a varios idiomas. Los cirujanos de la mano responsables de la enseñanza de estudiantes de medicina o de personal sanitario, encontrarán en este manual de bolsillo el más adecuado instrumento para la iniciación de sus alumnos.

18. Godina M: Early microsurgical reconstruction of complex trauma of the extremities. Plast Reconstr Surg 78:285-292, 1986.

   Marco Godina, de la antigua Yugoslavia, figuraba entre los primeros que defendieron la reconstrucción de múltiples tejidos en el momento del traumatismo agudo. Si bien murió a una edad relativamente temprana, fue un verdadero pionero y de gran talento, que sentó las bases del desarrollo posterior en el campo de la reconstrucción microquirúrgica en los traumatismos.

21. Green DP: Simbiosis: The hand therapist-hand surgeon relationship. J Hand Ther 8:2-4, 1995.

   La relación entre cirujano y fisioterapeuta debería servir para que ambos funcionasen mejor, de forma que el paciente recibiera los mejores cuidados posibles. Los caminos específicos para lograr esta armonía se presentan en esta referencia dada por la American Society of Hand Therapists.

22. Grunert BK, Devine CA, Matloub HS, et al: Flashbacks after traumatic hand injuries: Prognostic indicators. J Hand Surg [Am] 13:125-127, 1988.

   Pocos cirujanos dedican la atención suficiente al impacto psíquico causado por las heridas en la mano en muchos pacientes. Este estudio indica que prácticamente todos los pacientes con traumatismos graves de la mano tienen que hacer frente a problemas emocionales importantes.

30. Lister G: The Hand: Diagnosis and Indications. Nueva York, Churchil Livingstone, 1993.

   Este soberbio libro, del que actualmente existe una cuarta edición preparada en colaboración con el Dr. Paul Smith, es una auténtica mina de perlas clínicas bien ilustradas y probablemente la mejor fuente para estudiar un amplio espectro de exploraciones físicas de la mano.

157. Klenerman L: The tourniquet in surgery. J Bone Joint Surg Br 44:937-943, 1962.

   Durante un período de 20 años, Klenerman publicó más artículos sobre torniquetes que ningún otro especialista. Ésta en particular, probablemente sea la mejor revisión histórica sobre el uso del torniquete descrita en la literatura.

248. Wilgis EFS: Observations on the effects of tourniquet ischemia. J Bone Joint Surg Am 53:1343-1346, 1971.

   Estos estudios realizados por Wilgis hace más de 30 años forman la base sobre la que se establece el número de veces y por cuánto tiempo debe desinflarse el manguito en los casos en que hay que aplicar un torniquete prolongado.

CAPÍTULO 2

Anestesia

Somayaji Ramamurthy y Douglas Anderson

Existen varias técnicas anestésicas para la cirugía de la mano. Las de anestesia general no difieren mucho de las que se aplican para intervenir otras partes del cuerpo, pero las técnicas anestésicas regionales tienen una aplicación especial en la anestesia de las extremidades superiores. En este capítulo se tratarán dichas técnicas, la farmacología de los anestésicos locales y las circunstancias y problemas específicos asociados a ellas en la cirugía de la mano.



ANESTESIA REGIONAL

La anestesia general es segura y tiene sus propias ventajas, pero nosotros creemos que el bloqueo nervioso regional es la técnica más apropiada para la cirugía de las extremidades superiores.

La anestesia regional causa menos alteraciones en la fisiología general del organismo que ningún otro tipo de anestesia. Tiene pocos efectos sobre el metabolismo, la respiración y la circulación, así como sobre las funciones del hígado, el riñón y otros órganos[6]. Es de gran importancia cuando se anestesia a pacientes que toleran mal el estrés que les causa la anestesia general. Los pacientes con enfermedades cardiovasculares, renales o respiratorias graves pueden tolerar la anestesia regional de las extremidades superiores sin ningún efecto perjudicial[29].

La anestesia regional es el único método de anestesia que evita que todos los impulsos aferentes procedentes del lugar de la cirugía alcancen el sistema nervioso central. Esto puede revestir gran importancia en la prevención de problemas adicionales de vasoconstricción inducidos por impulsos nocivos. Asimismo, la anestesia regional alivia el dolor e induce vasodilatación en la extremidad, lo que a su vez previene la hipoxia de los tejidos[29].

Entre las ventajas de la anestesia regional figuran las siguientes[2,31,67]:

- Las intervenciones de urgencia en pacientes con el estómago lleno suponen un serio peligro de aspiración del contenido gástrico, que puede desembocar en una neumonía por aspiración, complicación que tiene una morbimortalidad elevada. Sin embargo, un paciente puede ser anestesiado con anestesia regional con toda garantía de que permanecerá despierto y con los reflejos protectores intactos.
- Los bloqueos de las extremidades superiores, especialmente la técnica axilar, pueden usarse sin peligro en las cirugías de corta estancia[29].
- Se evita la aparición de náuseas, vómitos, atelectasias, somnolencia, inquietud y otras complicaciones postoperatorias propias de la anestesia general.
- Los cuidados postoperatorios de enfermería disminuyen, y la mayoría de nuestros pacientes sometidos a una cirugía de la mano se envían a su habitación directamente o se mantienen en una sala de observación para pacientes ambulatorios, sin necesidad de que pasen por reanimación.
- En ocasiones, como es el caso de las urgencias, los bloqueos periféricos permiten que los médicos puedan administrar más de un anestésico y que los pacientes puedan ser controlados por personal menos especializado.
- La anestesia de bloqueo regional permite a los pacientes mantenerse despiertos si no desean perder la consciencia.
- En los casos de pacientes con fracturas en las vértebras cervicales y problemas graves de las vías respiratorias, las técnicas de anestesia regional ofrecen ventajas significativas al evitar la movilización del cuello y la intubación endotraqueal.
- Proporciona analgesia postoperatoria, especialmente cuando se han utilizado anestésicos de acción prolongada.
- La analgesia prolongada y los bloqueos del sistema simpático pueden administrarse mediante técnicas de perfusión continua.
- En pacientes con antecedentes de hipertermia maligna, los bloqueos regionales practicados con anestésicos locales tipo éster o tipo amida ofrecen grandes probabilidades de prevenir su aparición.

A pesar de estas ventajas, el uso de los bloqueos regionales no se ha generalizado por diversas razones. Desde el punto de vista del cirujano, el tiempo necesario para realizar el bloqueo nervioso y para que aparezca el efecto completo del anestésico, es demasiado largo y la incidencia de anestesias insatisfactorias es alta, lo que a menudo obliga a la administración de una anestesia general suplementaria. Desde el punto de vista del anestesista, en particular si éste no es experto en las técnicas de administración de anestesia regional, el miedo a que resulte insuficiente es un elemento disuasorio que debe tenerse en cuenta. Esto es especialmente cierto si el bloqueo tiene que llevarse a cabo en presencia de un residente demasiado entusiasta o curioso o de un cirujano impaciente. El miedo a las demandas por la posibilidad de que se produzcan complicaciones neurológicas reduce aún más el uso de bloqueos regionales. Desde el punto de vista del paciente, los múltiples pinchazos y las parestesias son desagradables y la perspectiva de estar «totalmente despierto» durante la operación puede resultar aterradora[243].

Si se piensa que la anestesia regional será la más satisfactoria para el paciente, es fundamental que cirujano y anestesista estén previamente de acuerdo en que ésta es la mejor forma de anestesia para dicho paciente, de manera que no se perciba ninguna discrepancia entre ellos cuando traten con él la elección del tipo de anestesia que más le conviene. El miedo del paciente a estar despierto durante la administración del bloqueo y durante la cirugía y el miedo al dolor de estos procedimientos se pueden aliviar mediante: 1) el asesoramiento apropiado por parte del cirujano sobre las ventajas de la anestesia por blo-

ANESTESIA REGIONAL FRENTE A GENERAL

A pesar de las ventajas de la anestesia regional, hay diversos factores que pueden hacer no recomendable su utilización.

- Limitación de tiempo.
- Poca familiaridad del anestesista con la técnica.
- Miedo a que resulte insuficiente.
- Temor a las posibles complicaciones.
- Deseo del paciente de estar completamente inconsciente durante el procedimiento.
- Todos estos problemas pueden resolverse mediante una planificación apropiada.

queo regional antes del ingreso del paciente; 2) el apoyo de refuerzo del anestesista durante la visita previa a la anestesia, en el transcurso de la cual se pueden explicar los detalles de cada técnica particular, como los fármacos que se van a suministrar para disipar el miedo, reducir al mínimo las molestias e inducir un sueño ligero, y 3) la elección razonable de una medicación complementaria, tanto preoperatoria como intraoperatoria, para proporcionar tranquilidad, amnesia y sueño. Cuando se observan todas estas prácticas, lo habitual es que el paciente prefiera la anestesia regional[6,29,243].

Principios de aplicación

Una vez decidido que la anestesia regional es la técnica más adecuada, hay que determinar el tipo concreto de bloqueo y el agente anestésico local que van a emplearse mediante la evaluación del estado físico del paciente y la consulta con el cirujano sobre el procedimiento quirúrgico que va a realizar.

Es de vital importancia para el éxito del procedimiento de bloqueo, programar una visita preanestésica que permitirá al médico establecer una comunicación con el paciente y explicarle el procedimiento anestésico. Los pacientes suelen estar más dispuestos a cooperar cuando han sido bien informados; por ello, hay que explicarles los detalles relativos a la anestesia y obtener su consentimiento. El consentimiento del paciente para que se le administre anestesia regional para una intervención quirúrgica debe obtenerse antes de que haya recibido premedicación. Cuando el paciente es un menor, el consentimiento se obtiene de los padres después de haber hablado con ellos.

Es importante la sedación preanestésica para disipar el miedo antes y durante el bloqueo. A este respecto, cada médico tiene sus preferencias sobre las distintas combinaciones de barbitúricos, opioides, tranquilizantes y anticolinérgicos. Los opioides se usan cuando el paciente tiene un problema quirúrgico doloroso; además, reducen las molestias producidas durante el proceso del bloqueo. En adultos jóvenes sanos, algunos médicos prefieren utilizar opioides como morfina, 0,1 mg/kg, o meperidina (Demerol), 1 mg/kg, junto con un tranquilizante menor, como hidroxicina (Vistaril), 1 mg/kg, o midazolam (Versed), de 0,03 mg/kg a 0,07 mg/kg, administrados por vía intramuscular una hora antes de la hora prevista para la intervención, con el objeto de proporcionar al paciente amnesia, sedación y comodidad, así como para facilitar su cooperación. Las benzodiacepinas pueden ser también muy recomendables para prevenir la toxicidad de los anestésicos locales sobre el sistema nervioso central[58,60,61]. Nosotros preferimos evitar el uso de anticolinérgicos, en especial escopolamina, en los ancianos para evitar la sequedad de la boca, la agitación y la inquietud. En el caso de que sea necesario utilizar anticolinérgicos, como atropina o glicopirrolato (Robinul), se pueden administrar por vía intravenosa. La combinación de midazolam, 1 mg por vía intravenosa, y metadona, 5 mg por vía intravenosa, administrados inmediatamente antes del bloqueo, es una excelente combinación para lograr una sedación y una analgesia adecuadas en la mayoría de los pacientes.

Cuando el paciente llega al quirófano o a la sala de bloqueo, se le coloca una cánula permanente para iniciar la infusión intravenosa. La velocidad de infusión se ajusta para administrar la mínima cantidad que permita mantener la vía abierta, pues los volúmenes grandes de líquido intravenoso pueden provocar la distensión de la vejiga y hacer que el paciente esté incómodo.

Después de registrar la tensión arterial y la frecuencia cardíaca del paciente para establecer los valores basales y evaluar el efecto cardiovascular de la medicación preoperatoria, se procede a la sedación que se estime necesaria mediante el uso de dosis progresivas de midazolam, 1 mg, fentanilo (Sublimaze), 0,025 mg, o ambos. Una alternativa muy eficaz al fentanilo es la metadona, 5 mg por vía intravenosa[205,237]. También se puede administrar un goteo intravenoso de propofol (Diprivan), 10 mg/ml (de 10 μg/kg a 50 μg/kg/min). La administración de estos fármacos probablemente proporcione al paciente amnesia postoperatoria, además de procurarle mayor comodidad. Recientemente, ha aparecido un nuevo fármaco, dexmedetomidina (Precedex), fácil de dosificar en embolada para conseguir sedación y analgesia, 1 mg/kg durante 10 minutos y de 0,2 μg/kg a 0,7 μg/kg/hora, y que no produce depresión respiratoria. Es un agonista α_2, como la clonidina, pero con acción mucho menos duradera, que se administra mediante infusión intravenosa continua. Se utiliza para proporcionar sedación y analgesia en las unidades de cuidados intensivos y también en el período perioperatorio[12,17].

El bloqueo nervioso nunca debería llevarse a cabo sin tener cerca un equipo de reanimación inmediata y sin disponer del tratamiento adecuado para resolver cualquier complicación que pueda surgir durante el procedimiento. Lo anterior incluye medios de ventilación, una vía aérea, ambú y mascararilla, tubos endotraqueales, laringoscopio, aspirador y fármacos como midazolam, efedrina, adrenalina y atropina. Debido a que algunas técnicas regionales tienen un riesgo leve de provocar anestesia espinal o epidural involuntaria, con la posibilidad asociada de hipotensión, es muy útil disponer de la medicación adecuada para el tratamiento de la hipotensión grave, como fenilefrina, (Neo-Synephrine), vasopresina o noradrenalina.

Todos los bloqueos regionales deben llevarse a cabo con las medidas de asepsia apropiadas. La piel se esteriliza mediante un pulverizador de yodo orgánico, y las manipulaciones se deben realizar con guantes de estériles.

PRINCIPIOS IMPORTANTES

- El uso apropiado de sedación puede proporcionar suficiente comodidad intraoperatoria a los pacientes que «no quieren ser conscientes de nada de lo que está pasando».
- Todos los pacientes precisan de una monitorización apropiada durante el bloqueo y la intervención quirúrgica.
- Debe existir la posibilidad de disponer inmediatamente de material de urgencia, como el necesario para realizar una intubación endotraqueal.

Utilización intraoperatoria

Una anestesia excelente de la extremidad superior no garantiza por sí misma las condiciones quirúrgicas óptimas o la comodidad del paciente. Los pacientes que no están cómodos, podrían mover el resto de su cuerpo e interferir de esta forma con la intervención quirúrgica. Es muy difícil para cualquier paciente estar sobre una mesa completamente plana durante un tiempo prolongado sin experimentar alguna molestia en la espalda. Para evitar este problema, se puede doblar ligeramente la mesa de operaciones en la zona de la espalda y de las rodillas. Esto se puede hacer cuando el cirujano de la mano utiliza mesas para brazos. Si se utiliza una mesa específica para la mano, la flexión de la mesa de operaciones puede interferir con la estabilidad de la mencionada mesa para mano. En este caso, colocar una pequeña almohada debajo de las rodillas ayuda a prevenir las molestias de espalda, de igual manera que poner una almohada debajo de la cabeza aumenta la comodidad del paciente. Sea cual sea el agente anestésico local utilizado, éste siempre tarda un tiempo en hacer su máximo efecto. Durante este tiempo, si se comprueba con frecuencia el nivel de la anestesia o se lava el brazo sin advertir antes al paciente, es probable que éste conserve todavía cierta sensibilidad en el brazo y que pueda perder la confianza en la analgesia de bloqueo y empezar a tener miedo. Una vez completado el bloqueo, se necesitan por lo menos 20 minutos para alcanzar el máximo efecto de la analgesia. Antes del lavado de la herida, de cualquier manipulación dolorosa y del comienzo de la cirugía, debería demostrarse que se ha alcanzado una buena analgesia. A veces, incluso después de haber logrado una buena analgesia, es probable que parte de la propiocepción permanezca intacta y que el paciente experimente vagas sensaciones de presión. Esta es la razón por la que es necesario continuar disipando los temores del paciente mediante una sedación adecuada, que puede llevarse a cabo mediante la administración de midazolam, fentanilo y una gota de propofol al 1%, junto con una mezcla de óxido nitroso/oxígeno en una proporción de 50:50 o 60:40. Los analgésicos opioides son especialmente útiles en pacientes con artritis reumatoide, pues es bastante probable que dichos pacientes tengan dolores y molestias en otras partes del cuerpo; sin embargo, una sedación excesiva puede desembocar en depresión respiratoria y en una obstrucción de las vías respiratorias.

Farmacología de los anestésicos locales

Dada la disponibilidad de una gran cantidad de anestésicos locales, siempre existe la posibilidad de encontrar el más apropiado para las necesidades de cada caso individual, sin olvidar entre dichas necesidades la duración prevista de la cirugía, el tipo de bloqueo motor necesario y los posibles problemas de alergia del paciente a los anestésicos. El conocimiento de la farmacología de los anestésicos locales es esencial para hacer un uso apropiado de ellos.

Mecanismo de acción

Los anestésicos locales producen un bloqueo temporal de la conducción mediante la interferencia con los canales de sodio[53,58], evitando así la aparición de un potencial de acción.

Clasificación

Los anestésicos locales se pueden clasificar en dos grupos de acuerdo con su estructura: ésteres y amidas. Entre ambos hay diferencias que tienen gran importancia clínica.

Metabolismo

Los ésteres son hidrolizados rápidamente por la seudocolinesterasa plasmática; de ellos, la cloroprocaína es el anestésico local que se hidroliza con mayor rapidez. Como la cloroprocaína absorbida es rápidamente metabolizada por la seudocolinesterasa plasmática, la concentración en sangre del fármaco no aumenta de forma significativa y, por tanto, no atraviesa la barrera placentaria. Por esta razón, la cloroprocaína es una de los anestésicos locales de elección en mujeres embarazadas. Las amidas experimentan degradación intracelular en las células hepáticas y, como este proceso es más largo, las probabilidades de que las amidas se acumulen y produzcan reacciones generales con dosis repetidas son mayores[53,58].

ANESTÉSICOS LOCALES

ÉSTERES

- Cloroprocaína (Nesacaine).
- Cocaína.
- Procaína (Novocain).
- Tetracaína (Pontocaine).

AMIDAS

- Lidocaína (Xylocaine).
- Mepivacaína (Carbocaine, Polocaine).
- Bupivacaína (Marcaine, Sensorcaine).
- Prilocaína (Citanest).
- Etidocaína (Duranest).
- Levobupivacaína (Chirocaine).
- Ropivacaína (Naropin).

Respuestas alérgicas

Las respuestas alérgicas[8,53,58] a los anestésicos locales son raras. Mediante la obtención de una historia clínica minuciosa, el médico puede identificar reacciones vasovagales y reacciones a la adrenalina. Si el paciente tiene antecedentes reales de alergia, como urticaria, disnea y síntomas parecidos, existe la posibilidad de que presente una respuesta alérgica a un compuesto de tipo éster. Para detectar dicha alergia es útil realizar una prueba intradérmica con una pequeña cantidad del fármaco a utilizar. Si no hay reacción, el fármaco puede utilizarse con seguridad, mientras que una respuesta positiva puede ser un falso positivo.

La respuesta alérgica a los compuestos de amida es extremadamente rara, por lo que pueden usarse sin riesgo en pacientes con alergia a un compuesto de éster. El uso de amidas suministradas en viales de dosis múltiples puede desembocar en una reacción alérgica debido a la presencia del conservante metilparabeno, cuya estructura similar a la de los ésteres puede producir reacciones alérgicas en pacientes alérgicos a los anestésicos locales de tipo éster.

Los conservantes se añaden a los viales de dosis múltiples para retrasar el crecimiento bacteriano. Estos viales de dosis múltiples resultan más económicos, en especial cuando se necesita administrar pequeños volúmenes de fármaco. Sin embargo, la mayoría de los médicos prefieren usar ampollas o viales de una sola dosis para evitar los conservantes y la posibilidad de contaminación bacteriana. En estos casos, el resto no usado debe desecharse. Es preferible utilizar los viales de una sola dosis porque así se evitan las pequeñas partículas contaminantes de vidrio que suelen ir asociadas al uso de ampollas.

Farmacocinética

Una vez inyectados en los tejidos, la acción de los anestésicos locales termina cuando éstos pasan al torrente sanguíneo. Los fármacos se dis-

tribuyen en los tejidos del organismo y, mientras los ésteres son degradados por la acción de la seudocolinesterasa plasmática, las amidas se metabolizan en las células del hígado. En plasma, los anestésicos locales se unen a proteínas plasmáticas en grado variable. Bupivacaína, levobupivacaína, etidocaína y ropivacaína se unen a proteínas en sangre en un porcentaje que va del 85% al 90%, mientras que la lidocaína sólo se une en el 65%[53,58]. Una unión elevada a proteínas plasmáticas, significa una larga duración de la acción del fármaco en los tejidos y también que hay menos cantidad de fármaco libre en la sangre disponible para atravesar la barrera placentaria y afectar al feto. Por esta razón, bupivacaína es un fármaco muy usado en anestesia obstétrica y uno de los anestésicos locales indicados en pacientes embarazadas. Los productos metabólicos del anestésico local son excretados por el riñón.

La etidocaína es muy liposoluble y produce un bloqueo motor excelente, que puede prolongarse más que el bloqueo sensitivo. Esto puede causar que el brazo quede paralizado y dolorido durante un tiempo en el postoperatorio.

Alcalinización

La alcalinización de los anestésicos locales para adelantar la aparición del efecto anestésico se ha intentado en el bloqueo del plexo braquial, pero los resultados obtenidos han sido contradictorios. El principio de este efecto es que la elevación del pH aumenta el porcentaje de anestésico local presente en forma de base libre no ionizada, que es la forma que atraviesa la membrana de las células nerviosas para llegar al lugar de actuación de los anestésicos locales. En un estudio controlado con placebo para evaluar la alcalinización de mepivacaína usada en el bloqueo axilar, Quinlan y cols. advirtieron que la alcalinización no tenía un efecto significativo en la aparición de la analgesia. Sin embargo, sí adelantaba la aparición de la anestesia en diversos territorios nerviosos y también acortaba el tiempo de aparición de la parálisis[175]. Para mepivacaína y lidocaína, se añade 1 ml de bicarbonato sódico al 8,4% por cada 10 ml de anestésico local. En el caso de bupivacaína, por cada 10 ml de anestésico local se añade 0,1 ml de bicarbonato sódico.

Toxicidad

Toxicidad por contacto local[53,58]

Los anestésicos locales utilizados en las concentraciones de uso clínico tienen efectos irritantes mínimos sobre nervios, piel y grasa. Su prácticamente nula neurotoxicidad se demuestra por la completa recuperación de la función después de los bloqueos regionales; asimismo, se ha demostrado en diferentes estudios histológicos realizados tras inyecciones intraneurales[58].

Toxicidad general

Debido a que los anestésicos locales no son metabolizados en el lugar de inyección, pueden producir efectos generales una vez que se han incorporado a la circulación sanguínea. Dichos efectos generales dependen de la concentración que alcancen los anestésicos en la sangre. Se alcanzan concentraciones sanguíneas tóxicas después de la inyección intravascular o cuando se utilizan dosis muy altas. En la Tabla 2.1 se presenta una lista de las dosis máximas recomendadas de varios anestésicos para adultos jóvenes sanos. En pacientes ancianos, con enfermedades graves o con enfermedades multiorgánicas, aparece toxicidad con dosis mucho menores. Moore y cols.[160,162] han comunicado el uso de 400 mg de bupivacaína (80 ml al 0,5%) sin aparición de toxicidad general. Las concentraciones sanguíneas para esta dosis aparentemente tan elevada, estuvieron muy por debajo del nivel de toxicidad, incluso cuando la bupivacaína se inyectó para bloqueos intercostales.

Los casos de toxicidad por la absorción general de anestésicos locales ocurren muy raras veces. Las complicaciones importantes debidas a ellos habitualmente se deben a su inyección en lugares no programados (por ejemplo, intravenosas, intratecales). La práctica que recomienda inyectar una sola dosis máxima de cualquier anestésico local parece que no tiene mucha lógica, dadas las amplias variaciones de las concentraciones sanguíneas en función, no sólo de la dosis, sino también del lugar de la inyección (por ejemplo, intercostal frente a epidural).

Ropivacaína es un anestésico local nuevo, de tipo amida, que parece tener menor toxicidad cardíaca que bupivacaína[77,153,165,181,198]. Ambos fármacos, ropivacaína y bupivacaína, se diferencian en que el primero tiene una cadena lateral de tres átomos de carbono en lugar de una de cuatro, y que su potencia es un 40% menor. Así, su capacidad de provocar arritmias es menor que la de bupivacaína y, en dosis similares, se ha demostrado que ejerce menor efecto reductor de la conductividad y la contractilidad cardíacas[109,198]. En un estudio[135] llevado a cabo en lechones, se demostró que bupivacaína, en una dosis de 6 mg/kg, tenía efectos hemodinámicos similares, pero ligeramente mayores sobre la duración del QRS, que ropivacaína en una dosis de 4 mg/kg. Cuando se compara ropivacaína en dosis de igual potencia, puede tener efectos ligeramente menores en la producción de arritmias y sobre la conducción cardíaca (intervalo PR

TABLA 2.1. Características de los fármacos utilizados habitualmente

Nombre genérico (nombre comercial)	Concentración (mg/dl)		Dosis máxima (mg/kd)*	Duración aproximada
	Infiltración	Bloqueo nervioso		
Procaína (Novocain)	0,75	1,5-3	10-14	45-90 min, acc. corta
Cloroprocaína (Nesacaine)	0,75	1,5-3	12-15	
Lidocaína (Xylocaine)	0,5	1-2	8-11	1,5-3 h, acc. intermedia
Mepivacaína (Carbocaine)	0,5	1-2	8-11	
Tetracaína (Pontocaine)	0,05	0,15-0,2	2	
Bupivacaína (Marcaine	0,25	0,25-0,5	2,5-3,5	3-10 h, acc. prolongada
Etidocaína (Duranest)	0,5	0,5-1	4-5,5	
Ropivacaína (Naropin)	0,25	0,25-0,5	2,5-3,5	

* Dosis más elevadas con el uso de adrenalina 1:200.000.

o QRS), y posiblemente también menor efecto inotrópico negativo, pero que estas pequeñas diferencias sean clínicamente significativas es algo que está todavía por demostrar. Se ha demostrado que ropivacaína, en una concentración al 0,5%, es un fármaco eficaz en el bloqueo del plexo braquial[99,102], con un tiempo de aparición y una duración de acción similares a las de la bupivacaína al 0,5%. Ropivacaína al 0,25% es también similar a bupivacaína en cuanto al tiempo de aparición y a la duración de la acción, pero la necesidad frecuente de recurrir a suplementos con ambos agentes les hace menos recomendables en los casos en que se necesita un bloqueo motor y sensitivo prolongado.

La levobupivacaína (Chirocaine) es un L-isómero de la bupivacaína; esta última se encuentra comercializada como una mezcla racémica. Parece que hay indicios de que el D-isómero podría ser ligeramente más cardiotóxico que el L-isómero, mientras que la mezcla racémica tendría una toxicidad cardíaca intermedia entre ambos. En un estudio[14] realizado con seres humanos voluntarios que recibieron infusiones intravenosas de bupivacaína y levobupivacaína, se demostró un ligero descenso del efecto inotrópico negativo (una disminución en la fracción de eyección de –2,50% para levobupivacaína frente a –4,29% para bupivacaína; $P = 0{,}024$), que puede considerarse estadísticamente significativo, pero probablemente no clínicamente significativo. En un estudio[86] en el que se examinaron los efectos cardiotóxicos de anestésicos locales en perros, los investigadores llegaron a la conclusión de que se necesitaban concentraciones significativamente más elevadas de ropivacaína que de levobupivacaína para producir depresiones miocárdicas comparables. El efecto cardíaco de levobupivacaína no difiere del de bupivacaína. Chang y cols.[42] compararon los efectos de inyecciones directas de levobupivacaína, bupivacaína y ropivacaína en arterias coronarias de ovejas y no encontraron diferencias significativas entre los efectos cardíacos de estos tres fármacos. En este estudio, se comprobó también que la dosis letal de levobupivacaína en una oveja consciente era significativamente menor que la de la bupivacaína. Graf y cols.[83] observaron que la bupivacaína racémica tenía más efecto sobre la conducción arteriovenosa que la levobupivacaína, pero menos que el R-isómero. Los demás efectos cardíacos directos fueron los mismos para ambos isómeros.

No hay duda de que tanto bupivacaína como levobupivacaína y ropivacaína se pueden usar satisfactoriamente en clínica. Los dos nuevos fármacos se introdujeron para evitar la toxicidad cardíaca de la bupivacaína. No se ha demostrado que existan otras ventajas clínicas. Dado el coste significativamente mayor de ropivacaína y levobupivacaína y la escasa frecuencia de los casos de toxicidad cardíaca de bupivacaína, tendemos a estar de acuerdo con el editorial de D'Angelo[55], en el que manifestaba que no compensaba el alto coste de los dos nuevos fármacos.

TOXICIDAD DE LOS ANESTÉSICOS LOCALES

- La alergia a los anestésicos locales es rara, en especial a los del grupo amida.
- La toxicidad general puede ser mortal.
- La toxicidad general grave es bastante rara.
- La inyección intravenosa involuntaria de bupivacaína, en concentraciones elevadas y dosis altas, es más peligrosa que la de levobupivacaína o ropivacaína.

Prevención de la reacción general

A continuación se exponen las medidas que pueden tomarse para prevenir o minimizar las reacciones generales a los anestésicos locales[58].

Evitar la inyección intravascular. Las inyecciones intravasculares involuntarias, que son la causa más común de convulsiones, se pueden evitar realizando aspiraciones intermitentes antes de inyectar grandes cantidades de anestésicos locales. Esto es muy importante cuando se utilizan agujas de calibre 25 o más pequeñas, pues el retorno de la sangre es muy lento. La incapacidad para aspirar sangre no impide la inyección intravascular, siendo este mecanismo el que con mayor frecuencia produce toxicidad general. La inyección de pequeñas emboladas de anestésico local, seguida de un breve período de observación antes de administrar nuevas emboladas, es la técnica preventiva más segura.

Se recomienda el uso de la dosis más pequeña y la menor concentración posibles para evitar concentraciones tóxicas en sangre (véase Tabla 2.1).

Uso de adrenalina. La adrenalina, administrada en una concentración 1:200.000, produce vasoconstricción. Además de prolongar la duración de la anestesia, retrasa la captación vascular y disminuye la concentración máxima en sangre, de forma que se reduce la toxicidad del anestésico local. Para evitar que el riego sanguíneo de los dedos se vea comprometido, no debe usarse adrenalina en los bloqueos digitales[1,58,117,190]. Asimismo, se debe evitar su uso en pacientes con cardiopatía isquémica. La dosis máxima total de adrenalina en adultos sanos se mantiene por debajo de 0,25 mg para evitar la reacción general a la propia adrenalina. Esto supone el uso de 50 ml de una solución de anestésico junto con adrenalina, en una concentración de 1:200.000. Esta concentración de la solución se prepara añadiendo 0,05 mg (o 0,05 ml de una solución de concentración 1:1000) de adrenalina por cada 10 ml de anestésico local. Si hay alguna duda sobre la cantidad exacta que debe usarse, es mejor recurrir a un anestésico local comercialmente disponible que lleve incorporada la dosis de adrenalina, para evitar la administración involuntaria de dosis excesivas. Los inconvenientes de las mezclas comerciales son los bajos pH necesarios para mantener estable la adrenalina y su labilidad térmica, que limita el uso del autoclave. El bajo pH hace que la inyección sea más dolorosa y puede disminuir la eficacia del anestésico local. La alcalinización palia estos problemas.

Premedicación con benzodiacepinas. Los barbitúricos son ineficaces en la prevención de la toxicidad de los anestésicos locales. DeJong y Heavner demostraron que el diacepam eleva el umbral de las convulsiones para lidocaína intravenosa si se administra como premedicación 1 hora antes del experimento[60,61]. Igualmente, el pretratamiento con midazolam se ha demostrado que es eficaz en la subida del umbral de las convulsiones para lidocaína, bupivacaína y etidocaína[59,220].

Fraccionamiento de la dosis. De la misma manera que se acostumbra a administrar como máximo de 3 ml a 5 ml de anestésico local cuando se realiza una anestesia epidural, probablemente sea aconsejable fraccionar la dosis en otras situaciones, haciendo breves pausas para comprobar si hay señales de inyección intravascular involuntaria o de anestesia espinal. Entre los síntomas que indican una inyección intravascular cabe destacar un sabor metálico, entumecimiento alrededor de la boca, zumbido en los oídos y contracciones de la cara[53,58]. La aparición de taquicardia (o hipertensión sin taquicardia en pacientes en tratamiento con betabloqueantes) en los primeros 30 segundos de una inyección de 3 ml de un anestésico local, mezclado con adrenalina en una concentración de 1:200.000, es indicativa de colocación intravascular de la aguja.

PREVENCIÓN DE LA TOXICIDAD GENERAL

- Evitar la inyección intravascular.
- Utilizar adrenalina para disminuir la absorción general.
- Utilizar benzodiacepina como premedicación.
- Fraccionar la dosis.

Señales y síntomas de la toxicidad general

La toxicidad general puede deberse a una inyección intravascular involuntaria o a una sobredosis de fármaco. La reacción a la adrenalina a veces se confunde con toxicidad del anestésico local. La inyección intravascular produce convulsiones durante la propia inyección, mientras que la adrenalina produce palpitaciones y agitación normalmente 1 o 2 minutos después de haberse completado la inyección. La reacción a una sobredosis se manifiesta unos 20 minutos después de la inyección, cuando se alcanza la máxima concentración en sangre. Los primeros síntomas de una sobredosis son cefalea, zumbido de oídos, entumecimiento de la lengua y la boca, espasmos de los músculos faciales y agitación. A medida que aumentan las concentraciones sanguíneas se pueden generalizar las convulsiones. Estos síntomas van seguidos de parada respiratoria debida al efecto tóxico que el fármaco tiene sobre el centro respiratorio bulbar.

La inhibición del aparato cardiovascular da lugar a bradicardia; trastornos de la conducción, que pueden terminar en asistolia, y dilatación vascular, que agrava aún más la hipotensión[58].

Tratamiento de las reacciones tóxicas

Si comienzan las convulsiones, es importante tomar precauciones para que el paciente no se lesione, estabilizar las vías respiratorias y ventilar al sujeto. La hiperventilación con oxígeno a menudo detiene las convulsiones, porque se reduce la $Paco_2$[62], especialmente en el caso de inyecciones intravasculares involuntarias. En estos casos no hacen falta más tratamientos, pues las concentraciones en sangre se reducen rápidamente al redistribuirse el fármaco.

Una dosis baja de una benzodiacepina (diacepam, midazolam) o una dosis de 50 mg a 100 mg de tiopental (Pentotal) o de propofol generalmente detiene las convulsiones. Dosis altas de tiopental podrían agravar la depresión cardiovascular y del sistema nervioso central. El propofol (50 mg a 100 mg IV) acaba rápidamente con la mayoría de las crisis[46,96,119]. Habitualmente, la depresión del aparato cardiovascular no supone ningún problema. En el caso de que se produzca hipotensión, ésta se puede corregir mediante la infusión intravenosa de líquidos, elevación de las piernas y empleo de vasoconstrictores, como efedrina, que favorecen la vasoconstricción y la estimulación del corazón[53,58]. La toxicidad cardiovascular asociada al empleo de bupivacaína, sin embargo, puede requerir una reanimación más difícil y prolongada[7]. La toxicidad cardiovascular debida a inyecciones intravasculares inadvertidas de bupivacaína es excepcionalmente rara. Sí son más frecuentes, en cambio, las convulsiones. Se ha demostrado que el bretilio es más eficaz que la lidocaína en el tratamiento de las arritmias cardíacas inducidas por bupivacaína[124], e incluso se ha usado la derivación cardiopulmonar para tratar la fibrilación ventricular asociada a la toxicidad de la bupivacaína[139]. Algunos estudios[66,193] señalan que la milrinona puede ser eficaz en la inversión de la depresión cardiovascular (reducción del gasto cardíaco) debida a bupivacaína.

SIGNOS Y SÍNTOMAS DE LA TOXICIDAD

SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

- Alteración del estado mental: letargo, confusión.
- Convulsiones.

HEMODINÁMICA

- Cambio brusco de la frecuencia cardíaca, la tensión arterial o el electrocardiograma.

TRATAMIENTO DE LA TOXICIDAD GENERAL DE LOS ANESTÉSICOS LOCALES

CONVULSIONES

- Habitualmente, una crisis debida a una concentración plasmática alta de anestésico local es breve y remite espontáneamente.
- A menudo es suficiente con una sola dosis de propofol (de 40 mg a 60 mg IV) o midazolam (de 1 mg a 2 mg IV), junto con la ayuda para la ventilación y la administración de oxígeno.
- Normalmente no es necesaria la intubación.

CARDIOVASCULAR

- Observación atenta del electrocardiograma y tratamiento adecuado de las arritmias.

Técnicas de anestesia regional

Las principales técnicas de anestesia regional son el bloqueo del plexo braquial en diferentes niveles, los bloqueos de nervios periféricos en el codo y la muñeca, los bloqueos digitales y la anestesia regional intravenosa. La anestesia del plexo braquial es la técnica más importante debido a que comúnmente se utiliza el torniquete neumático, que normalmente no puede tolerarse más de 20 a 30 minutos sin la anestesia del brazo entero.

Anestesia y analgesia epidural cervical

La anestesia cervical epidural es un método sencillo, seguro y eficaz para proporcionar anestesia y analgesia. La falta de familiaridad con la técnica ha sido una de las causas de que muchos anestesistas la hayan rehuido y no hayan podido sacar provecho de su utilidad.

Técnica. Nosotros preferimos el abordaje paramediano para esta técnica. El método es el mismo que el del abordaje paramediano en la anestesia epidural en los niveles lumbar o dorsal. Con el paciente sentado, después de la preparación del paciente y del campo en condiciones estériles, se seleccionan los espacios entre C6 y C7 o entre C7 y D1. Se inserta la aguja Tuohy aproximadamente 1 cm lateral al espacio seleccionado, y se efectúa un abordaje paramediano utilizando aire o una solución de suero fisiológico para conseguir la pérdida de resistencia. Se introduce un catéter unos 3 cm a 4 cm dentro del espacio epidural.

La distancia de la piel al espacio epidural cervical en espacio intervertebral C7-D1 era de 4,81 ± 0,81 cm (media ± DE) utilizando un abordaje a través de la línea media. La distancia está relacionada con el peso corporal.

Complicaciones. Las complicaciones pulmonares son la principal preocupación en algunos pacientes. Los efectos en la respiración son apreciables, pero habitualmente menores[39,211], especialmente si se trabaja con concentraciones bajas de anestésico local (bupivacaína al 0,25% a 0,375%). Igual que en un bloqueo interescaleno supraclavicular, si el paciente es un enfermo pulmonar, la elección del producto, la dosis y la concentración del anestésico local deberá ajustarse de acuerdo con esta circunstancia.

Ventajas. Se consigue con facilidad una analgesia excelente en una amplia variedad de situaciones[16,35,88,134], entre ellas las que requieren una cirugía del hombro o de cualquier parte de las extremidades superiores.

Epidural cervical unilateral (lateral). Se puede conseguir un bloqueo epidural cervical unilateral mediante un ajuste mínimo de la técnica habitual apuntando ligeramente hacia la zona externa de la línea media[35,134].

Bloqueo del plexo braquial



Anatomía

El plexo braquial está formado por la unión de las ramas anteriores de los nervios cervicales inferiores (de C5 a C8) y el primer nervio dorsal (Fig. 2.1). Tan importante como estar familiarizado con las estructuras perineurales que rodean y acompañan al plexo braquial en su salida de la columna vertebral y su trayecto hacia la parte superior del brazo, es conocer la formación y distribución del propio plexo neural. Las referencias musculares y vasculares palpables permiten la localización percutánea exacta del plexo. Es absolutamente esencial saber apreciar las relaciones de las fascias, pues en ello reside toda la base de las técnicas perivasculares[243,244].

Después de dejar el agujero de conjunción, los ramos primarios anteriores de los nervios destinados a convertirse en el plexo braquial viajan en el canal formado por los tubérculos anterior y posterior de las correspondientes apófisis transversas de las vértebras cervicales (Fig. 2.1). Después de dejar la apófisis transversa, las raíces del plexo descienden por la parte anterior del músculo escaleno medio, que surge de los tubérculos posteriores de las apófisis transversas de las seis

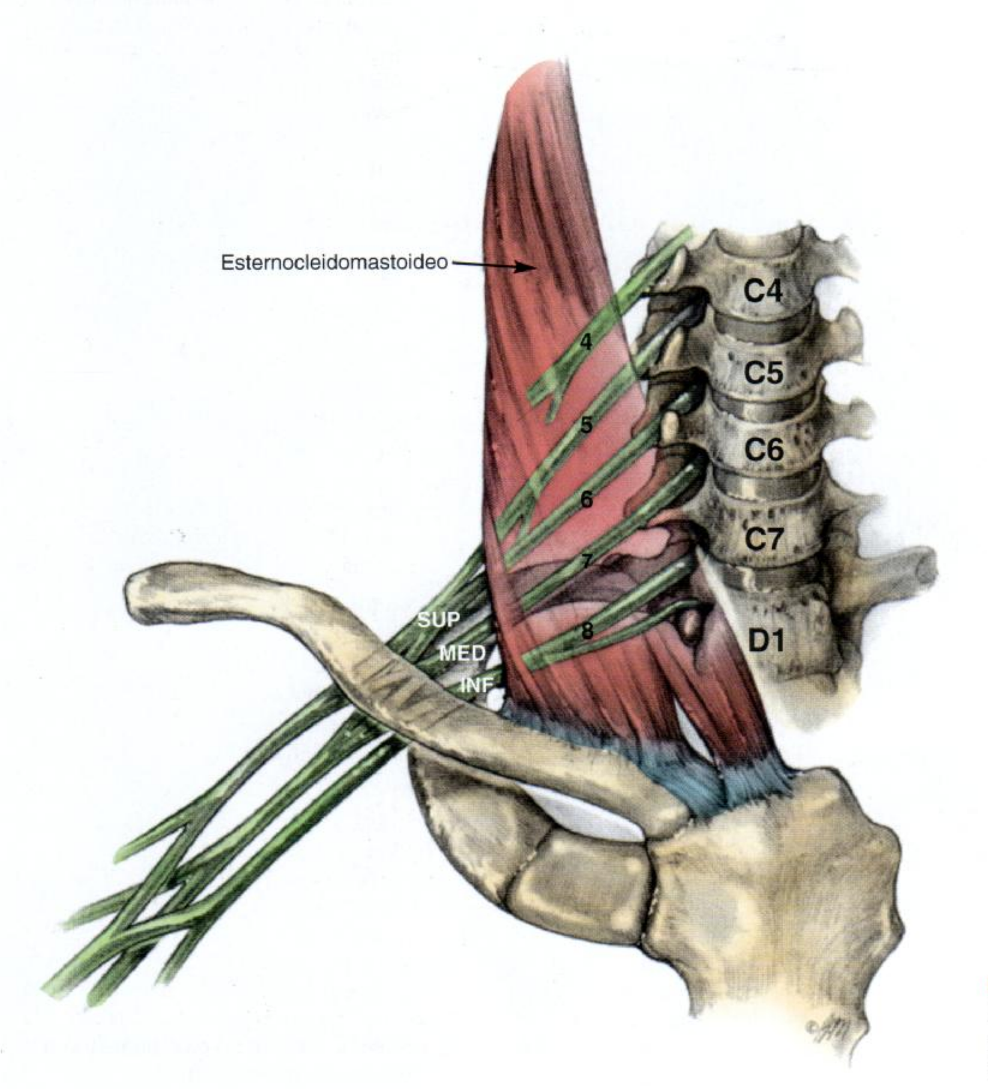


FIGURA 2.1. Plexo braquial donde se muestra la relación de las raíces, los troncos, las divisiones y los cordones con las referencias óseas.

vértebras cervicales inferiores. La inserción de este músculo en la primera costilla está separada de la del músculo escaleno anterior por el surco subclavio, por el que pasan la arteria y el tronco inferior del plexo braquial. El músculo escaleno anterior nace de los tubérculos anteriores de las apófisis transversas de las vértebras cervicales tercera, cuarta, quinta y sexta, y se inserta en el tubérculo escaleno de la primera costilla, de forma que la arteria subclavia queda separada de la vena subclavia (Fig. 2.2).

La fascia que cubre ambos músculos escalenos deriva de la fascia prevertebral, que se escinde para envolver estos músculos y después se une de nuevo en sus márgenes laterales para formar un espacio interescaleno cerrado (Fig. 2.3). Por tanto, cuando las raíces dejan las apófisis transversas, emergen entre dos paredes de la fascia que cubre los músculos escalenos anterior y medio. En su descenso hacia la primera costilla para formar los troncos del plexo, las raíces puede considerarse que están «emparedadas» entre los músculos escaleno medio y anterior, cuya fascia sirve como vaina del plexo. Cuando los troncos se aproximan a la primera costilla, se colocan (como sus designaciones indican: superior, medio e inferior) uno por encima de otro verticalmente, no uno junto a otro horizontalmente, como se describe en muchos textos (véase Fig. 2.2)[243,244].

Al cruzar los troncos del plexo la primera costilla, se une a ellos la arteria subclavia, que se coloca en un plano anterior a los troncos, de forma que el tronco inferior queda situado detrás de la arteria en el canal subclavio, mientras que los troncos medio y superior se sitúan por encima del vaso. En este nivel, la arteria y los troncos se desplazan lateralmente a través de las costillas, y la fascia escalena se invagina para formar el «espacio perivascular subclavio», que se continúa por la parte media y superior con el espacio interescaleno, y por la parte inferior y lateral con el espacio perivascular axilar (Fig. 2.4)[243,244].

La idea importante es que hay un espacio perineural y perivascular continuo, rodeado por la fascia, y que se extiende desde las apófisis transversas cervicales a lo largo de varios centímetros por debajo de la axila; este espacio se encuentra dividido en un espacio axilar perivascular, un espacio subclavio perivascular y un espacio interescaleno (véase Fig. 2.4). La existencia de este espacio perineural continuo hace que el bloqueo del plexo braquial sea simple. El espacio descrito se puede penetrar a cualquier nivel, y el volumen del anestésico inyectado en dicho nivel determina la duración de la anestesia. Así, la técnica que vaya a usarse tendrá que elegirse, en cualquier caso, en función del sitio de la operación, la extensión de la anestesia necesaria y el estado físico y los hábitos del paciente.

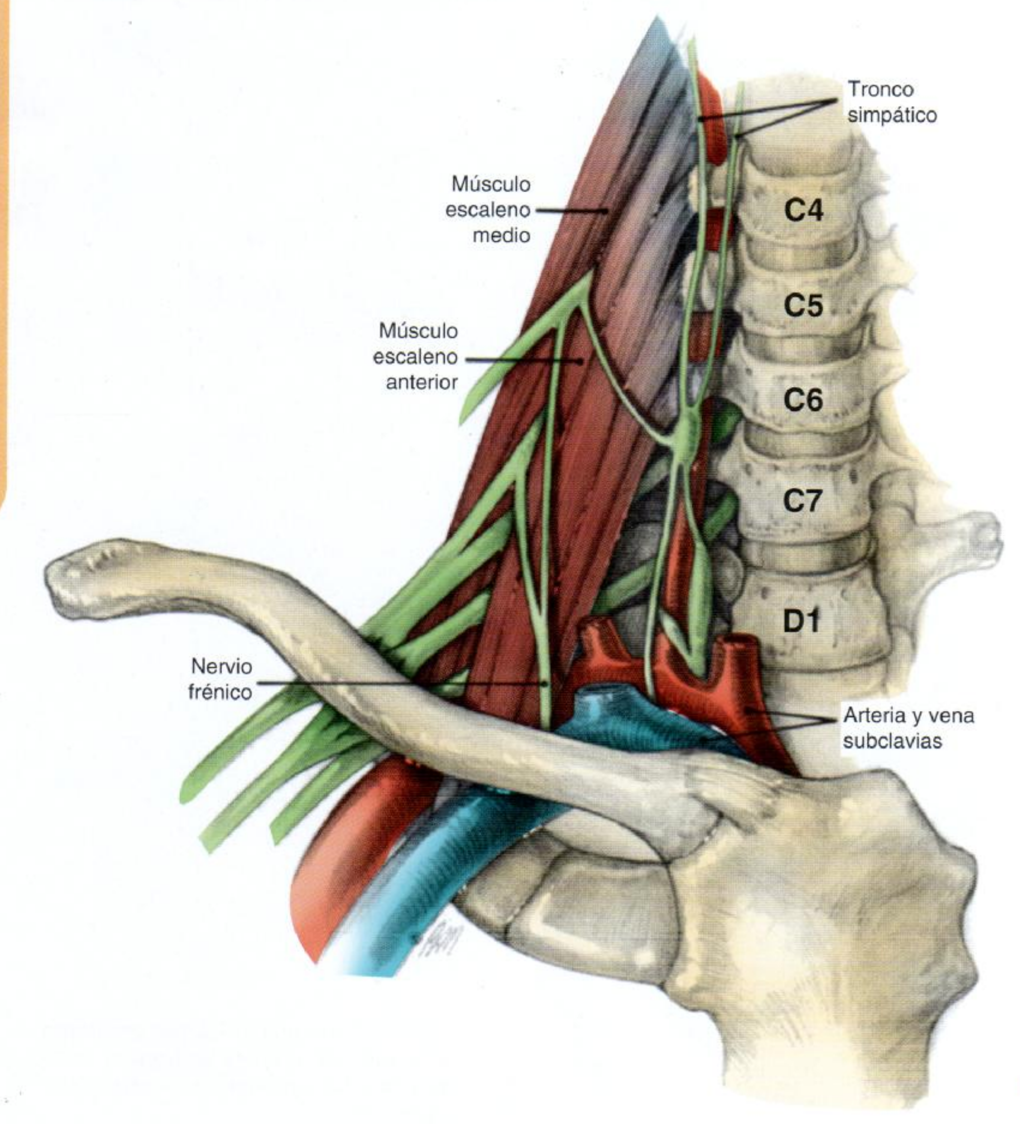


FIGURA 2.2. Relaciones musculares y vasculares del plexo braquial.

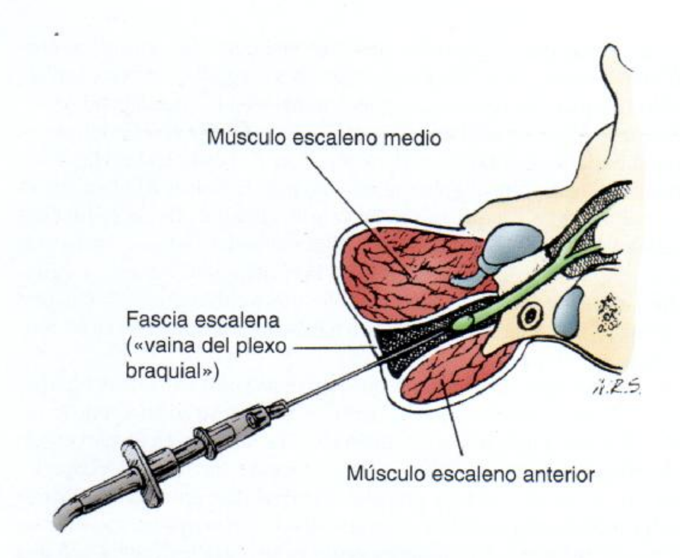


FIGURA 2.3. Vaina del plexo braquial delimitada por los músculos escalenos.

La cara medial superior del brazo no se anestesia mediante ninguna técnica de bloqueo del plexo braquial, pues esta área está inervada por el nervio intercostobraquial (D2). Para una anestesia previa a una cirugía o para la colocación del torniquete, dicho nervio puede bloquearse mediante infiltración subcutánea de 3 ml a 5 ml de anestésico local en la zona situada a lo largo de la arteria axilar[156,242-244,246].

El plexo braquial puede bloquearse en el nivel de las raíces, de los troncos, de los cordones o de las ramas periféricas. En cada nivel el bloqueo tiene distintas ventajas, inconvenientes, complicaciones y distribución de la anestesia.

Kulenkampf[130] y Hirschel[107] fueron los primeros en describir un método percutáneo de bloqueo del plexo braquial. Su técnica consistía en la inyección de un anestésico local en la zona del plexo braquial en el punto en que éste cruza la primera costilla, por la vía de un abordaje supraclavicular. Desde entonces, se han descrito varias modificaciones del método original en un intento de aumentar el índice de éxito y de reducir el de las complicaciones[26,28,91,114,156,172].

Bloqueo supraclavicular convencional

El tipo de bloqueo supraclavicular más ampliamente utilizado fue descrito y divulgado por Bonica y cols.[26] y por Moore y cols.[156,159,161] El bloqueo se lleva a cabo encontrando la primera costilla con una aguja introducida a través de la piel 0,5 cm por encima del punto de la clavícula e inyectando la solución del anestésico local entre la costilla y la piel. La aguja efectúa un recorrido por la primera costilla desde el límite lateral del músculo escaleno anterior hasta el límite anterior del

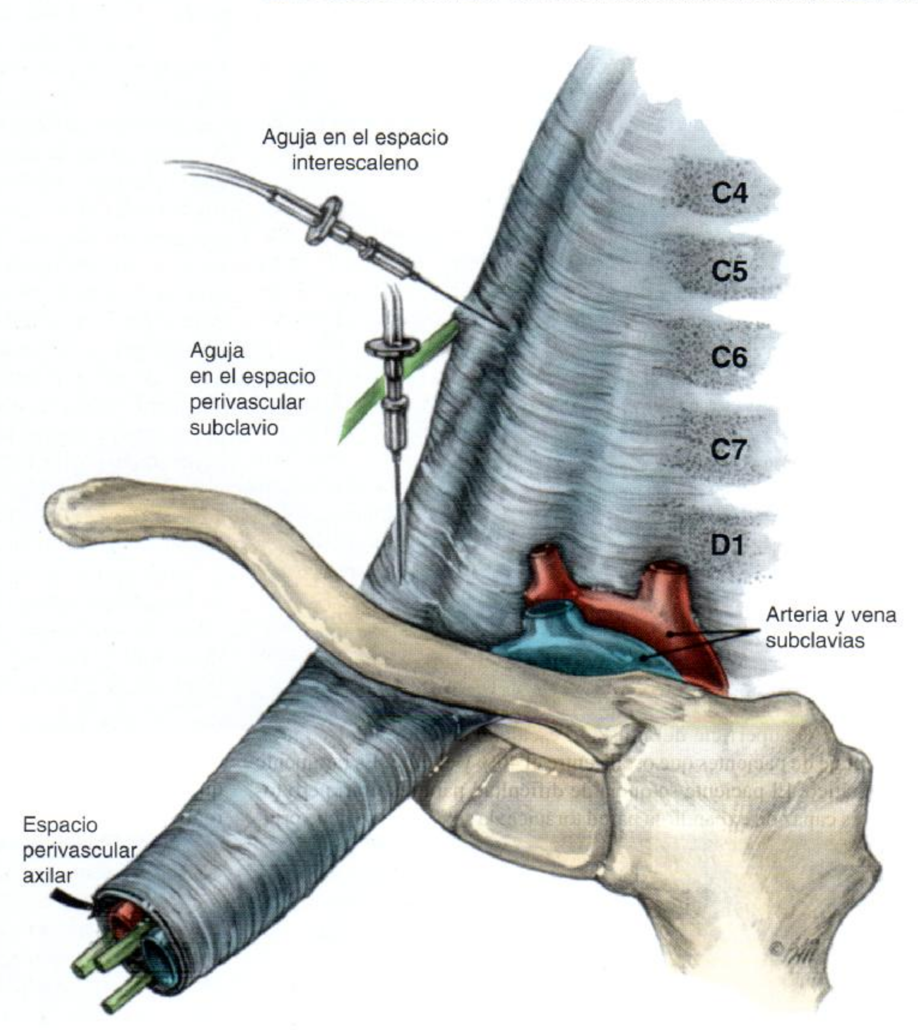


FIGURA 2.4. Vaina que encierra los plexos cervical y braquial y la vena y la arteria subclavia, el «espacio perivascular subclavio». Este es un concepto clave en la técnica de la anestesia por bloqueo del plexo braquial *(véase el texto)*.

músculo escaleno medio. Cuando se producen parestesias, se inyectan de 8 ml a 10 ml de la solución del anestésico local hasta un volumen total de 40 ml a 50 ml. También se hizo un intento de provocar parestesias referidas a diferentes partes del brazo, especialmente el pulgar y el resto de los dedos[155,158]. La anestesia fue satisfactoria en el 91,9% de los 1.100 casos en los que se empleó la mencionada técnica[26]. Además, se utilizó la ayuda de un ecógrafo con una sonda de 7,5 MHz para visualizar el plexo y evitar una penetración vascular o en la pleura. Este método puede aumentar la eficacia y la seguridad del bloqueo supraclavicular[121]. Una variación más moderna de esta técnica incluye el uso de un neuroestimulador. Cuando se hace un abordaje del interescaleno, provocar una sacudida en el músculo deltoides proporciona una anestesia apropiada para la cirugía del hombro. Una sacudida que implique al músculo pectoral mayor también proporciona un bloqueo adecuado del plexo braquial. Si con el abordaje supraclavicular clásico no se consigue fácilmente una sacudida, se puede elegir un abordaje perivascular subclavio (usando una modificación muy pequeña de la técnica supraclavicular clásica). Si no se logra conseguir una sacudida con ninguno de estos métodos, a menudo podemos lograr un buen bloqueo del plexo braquial mediante la simple inyección de un anestésico local en la primera costilla en diversas posiciones.

Ventajas. Esta técnica proporciona una anestesia fiable y rápida, cuando está manejada por manos expertas, para la mayor parte de los procedimientos quirúrgicos de las extremidades superiores, y tienen mínimos efectos colaterales y muy pocas complicaciones. Combinada con un bloqueo superficial del plexo cervical, es excelente para cualquier cirugía del hombro.

El bloqueo se lleva a cabo con el brazo en el costado, de manera que se evite el movimiento en condiciones dolorosas. Esto proporciona anestesia para la manipulación y los procedimientos quirúrgicos en la parte superior del brazo.

Inconvenientes. En esta técnica, la primera costilla es el tope de retención para prevenir un neumotórax[156-158]. El punto medio de la clavícula con frecuencia no corresponde a la primera costilla, y la aguja puede punzar la cúpula del pulmón y causar un neumotórax. El índice de neumotórax producido por esta circunstancia oscila entre el 0,5% y el 6%, según referencias[158].

Sin embargo, hay publicaciones más recientes donde se informa con imparcialidad de series de datos más numerosas, tanto en adultos como en niños, en los que no ha habido ningún caso de neumotórax[79a,170]. Nosotros creemos que el riesgo de neumotórax ha sido considerablemente exagerado. Si somos cuidadosos en evitar que la aguja se inserte de la parte medial al límite medial de la primera costilla, no debería producirse un neumotórax. Partiendo intencionadamente con la aguja en dirección más lateral, y usando, además, marcas de confirmación en la mitad de la clavícula (palpando la arteria subclavia cerca de la parte media de la clavícula y siguiendo la hendidura interescalena hacia abajo (hacia el área donde planeamos insertar la aguja), no hemos tenido ningún caso de neumotórax.

El bloqueo del nervio frénico[155], debido a la difusión del anestésico local a la superficie del músculo escaleno anterior, ocurre en un porcentaje de pacientes que oscila entre el 40% y el 60%. Es raramente sintomático. El paciente se queja de dificultad para respirar, pero todavía es capaz de expandir la pared torácica; la sensación se debe principalmente a la disminución de los impulsos aferentes del diafragma. Se puede obtener una confirmación radiográfica mediante dos radiografías del tórax, una tomada después de la inspiración y otra tomada tras la espiración, y observando que no hay movimiento del diafragma entre las dos radiografías.

Para diagnosticar el bloqueo del nervio frénico, también se puede emplear una técnica radiográfica de doble exposición[103]. En esta técnica se le pide al paciente que tome aire con una inspiración profunda y se toma una primera imagen; acto seguido, tras una espiración completa, se toma una segunda imagen en la misma película, de esta manera se puede hacer una evaluación fácil y rápida del movimiento diafragmático entre la inspiración y la espiración. Habitualmente no hace falta ningún tratamiento para los casos de bloqueo del nervio frénico, aunque se produzca una disminución de la función pulmonar. En el caso de bloqueo bilateral en un paciente enfisematoso se puede producir dificultad en la respiración, cianosis y agitación, y puede ser necesario un apoyo con ventilación[30,156]. Cuando desaparece la acción del anestésico local también desaparecen los síntomas mencionados.

El síndrome de Horner se caracteriza por ptosis (caída del párpado), miosis (constricción de la pupila) y anhidrosis, o ausencia de sudoración en la cara ipsilateral del rostro. Tiene lugar en un porcentaje de pacientes[156] entre el 70% y el 90% debido a la difusión del anestésico local hacia la cadena simpática cervical. Los síntomas desaparecen cuando el efecto de la anestesia se disipa, y no requiere tratamiento. En caso necesario, los síntomas oculares se pueden eliminar con una gota de fenilefrina del 10% en el ojo[251].

Bloqueo perivascular braquial

En 1964, Winnie y Collins[247] describieron un abordaje perivascular para el bloqueo del plexo braquial. El concepto fundamental en que se basa esta técnica es que la vaina fascial es continua desde las apófisis trasversas hasta varios centímetros más allá de la axila, esto es, desde las raíces del plexo hasta los nervios principales de la parte superior de brazo. La existencia de dicho espacio, confirmada por Winnie radiográficamente, hace muy simple el bloqueo braquial[243,246]. El espacio puede penetrarse por cualquier nivel, y el volumen del anestésico inyectado al nivel que se elija determinará la extensión de la anestesia[132,252]. Los volúmenes que se recomiendan figuran en la Tabla 2.2. La solución de anestésico local se difunde dentro de la vaina y anestesia las distintas partes del plexo, a diferencia de lo que ocurre cuando el médico tiene que encontrar nervios con múltiples pinchazos, como se describe en la técnica clásica. Las técnicas de bloqueo perivascular de inyección única minimizan la necesidad de que el anestesista tenga gran experiencia o de que sea especialmente habilidoso para llevar a cabo un bloqueo con éxito, asimismo reducen notablemente el tiempo requerido para realizar el bloqueo y desde luego aumentan la seguridad, precisamente porque reducen el riesgo de complicaciones como las inyecciones intravasculares y las neuropatías posteriores a la inyección, cuya incidencia se sabe que está en función del número de inyecciones. Obviamente, los pacientes también prefieren un pinchazo en vez de muchos[243,246].

Hay tres niveles apropiados en los cuales se puede bloquear el plexo braquial por este procedimiento: 1) interescaleno, a la altura de las raíces, 2) perivascular subclavio a la altura de los troncos y de la arteria subclavia, y 3) perivascular axilar en la axila o por vía de abordaje infraclavicular a la altura de los cordones.

Técnica interescaleno. El espacio interescaleno está situado por encima de la cúpula del pulmón y de la arteria subclavia, entre la fascia que cubre los músculos escalenos anterior y medio (Fig. 2.5). Para realizar el bloqueo, entramos en el espacio de la siguiente manera[242,243,246]. El paciente se coloca en decúbito supino, con la cabeza girada ligeramente hacia el lado opuesto al que va a bloquearse. Se le pide que levante la cabeza para que sobresalga el músculo esternocleidomastoideo, el médico coloca los dedos índice y medio detrás del borde posterior de la inserción clavicular del músculo. Después se le pide al paciente que lleve la cabeza hacia abajo y se relaje. Los dedos del médico están ahora sobre el músculo escaleno anterior. La hendi-

TABLA 2.2. Guía para determinar el volumen en la anestesia perivascular

Edad (años)	Pacientes varones		Pacientes mujeres		Fórmula para determinar el volumen (ml)	Concentración (lidocaína o mepivacaína)
	Altura (cm)	Volumen (ml)	Altura (cm)	Volumen (ml)		
Bebés	53	4	51	4		
1	76	6	76	6	Altura ÷ 5	0,7-0,8
2	91	7	91	7		
3	102	8	102	8		
4	109	9	109	9		
5	117	12	114	11		
6	124	12,5	122	12	Altura ÷ 4	0,8-0,9
7	132	13	130	12,5		
8	137	14	135	13		
9	142	18,5	140	18		
10	147	19	146	19		
11	152	20	152	20		
12	157	21	160	21	Altura ÷ 3	0,9-1,0
13	165	22	165	22		
14	173	23	168	22		
15	178	23	168	22		
16	180	25	168	22		
Después del máximo crecimiento	178 o más	Usar fórmula	168 o más	Usar fórmula	Altura ÷ 2	1,0-1,5

dura entre los músculos escalenos anterior y medio se identifica pasando los dedos lateralmente[204,242,243,246]. Se introduce una aguja de bisel corto de 3,8 cm y calibre 22, entre los dedos, en la hendidura interescalena a la altura del cartílago cricoide (esto es, el nivel de la sexta apófisis transversa cervical). La dirección de la aguja debe ser perpendicular a todos los planos de ese lado del cuello (esto es, medial, dorsal y ligeramente distal) (véase Fig. 2.5). La aguja se empuja hasta que se provoque parestesias o se contacte con la apófisis transversa, en cuyo caso la aguja se encamina por la apófisis transversa en dirección anteroposterior para provocar parestesias. Cuando se ha provocado la parestesia, se inyecta el volumen de anestesia requerido. Un volumen de 20 ml de anestésico local produce la anestesia del plexo braquial, así como del plexo cervical inferior, pero con dicho volumen la anestesia en la distribución del nervio cubital se retarda y ocasionalmente no se produce. Un volumen de 40 ml produce una anestesia completa de los plexos cervical y braquial. Se ha demostrado que cuando se efectúa este bloqueo para la cirugía del hombro, una parestesia provocada hacia el hombro produce un bloqueo eficaz.[187] Corrientemente es más común emplear un neuroestimulador de nervios que intentar provocar parestesias.

Ventajas. Este bloqueo es fácil de llevar a cabo, incluso en pacientes obesos, en los cuales las referencias para las otras técnicas no son fácilmente palpables. La técnica es ideal para manipulaciones y cirugías del hombro y de la parte superior del brazo, en los que se consigue un alto grado de anestesia con pequeños volúmenes.

El riesgo de neumotórax se piensa comúnmente que es menor debido al nivel de inserción de la aguja; sin embargo, el neumotórax puede darse. Cuando hay infección o un tumor maligno en el brazo, esta técnica puede usarse porque se lleva a cabo por encima del nivel de los nódulos linfáticos[242,246].

Esta técnica es aplicable en niños y en adultos intoxicados que no cooperan, porque los movimientos es poco probable que dañen estructuras importantes en este nivel[241,245].

Inconvenientes. El principal inconveniente de este bloqueo es la lenta aparición de la anestesia en la distribución del nervio cubital, o incluso su ausencia. Esto puede solucionarse, bien incrementando el volumen de anestésico a 40 ml, bien, cuando se emplean volúmenes pequeños de anestésico local, mediante el bloqueo por separado del nervio cubital en el codo.

Las inyecciones en la arteria subaracnoidea, epidural y cervical son teóricamente posibles, y se ha informado en la literatura[75,131,189,203,206] de diversos casos, pero si se observa cuidadosamente la precaución de mantener la dirección de la aguja caudal, bastará para impedir que la aguja avance demasiado entre las apófisisis transversas, con lo que se evitará dichas complicaciones. El bloqueo simpático[203] es muy raro con esta técnica. El bloqueo del nervio frénico puede ocurrir como consecuencia de la difusión del anestésico local hacia la cabeza que implica las raíces cervicales más proximales (C3, C4, C5) o debido a la colocación del anestésico local fuera de la vaina del plexo braquial, anterior al músculo escaleno anterior. Urmey y McDonald demostraron que hay una disminución de la función pulmonar (disminución en la capacidad vital forzada y en el volumen espiratorio forzado en 1 segundo de 27 ± 4,3% y 26,4 ± 6,8%, respectivamente) en pacientes con parálisis hemidiafragmática unilateral causada por bloqueo interescaleno[225]. Los bloqueos interescalenos se deberían evitar en pacientes en los que el diafragma opuesto esté casi paralizado.

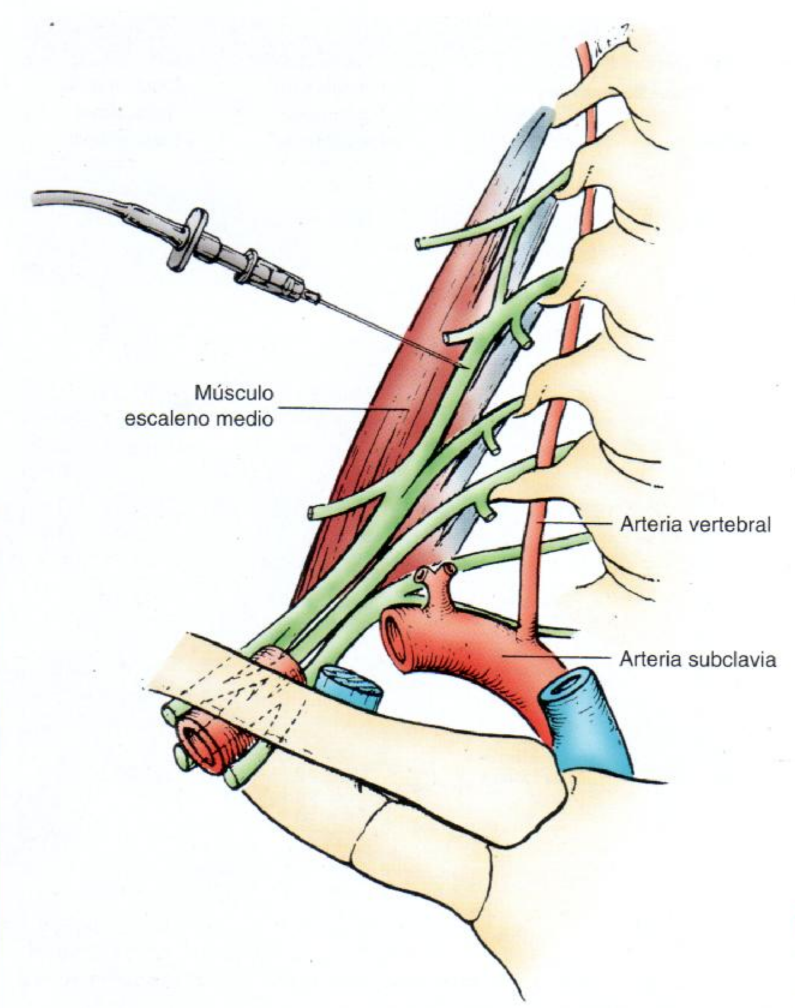


FIGURA 2.5. Técnica interescalena. Adviértase la dirección caudal de la aguja para evitar complicaciones *(véase el texto)*. (Tomado de Winnie AP: Regional anesthesia. Surg Clin North Am 55:861-892, 1975.)

Bloqueo subclavio perivascular[246]. Al espacio perivascular subclavio se penetra cerca de la arteria subclavia, entre los músculos escalenos anterior y medio (Fig. 2.6). La hendidura interescalena se identifica de la misma manera en que se ha descrito para la técnica interescalena, pero los dedos se deslizan hacia abajo por la hendidura hasta que se palpa la arteria subclavia. Se inserta una aguja de bisel corto de 3,8 cm y calibre 22, caudalmente, en posición tangencial dorsal respecto de la arteria (véase Fig. 2.6). Si la arteria no es palpable, la aguja se inserta por la cara anterior del músculo escaleno medio donde se localizan los troncos nerviosos, en la hendidura interescalena. Cuando se empuja la aguja es probable que se toque uno de los tres troncos y se provoque una parestesia. Si se pierden los troncos, se puede encontrar la primera costilla. La mayor parte de las veces se provoca una parestesia antes de que la aguja toque la costilla. En caso de que sea posible, se puede provocar una parestesia del tronco medio (C7), pues éste está asociado con el mayor índice de éxitos en la consecución de una anestesia quirúrgica de los tres troncos[100]. Cuando se consigue la parestesia, se inyectan de 20 ml a 40 ml de la solución del anestésico local. Veinte mililitros en el espacio perivascular subclavio proporciona la misma extensión de anestesia que 40 ml en el espacio axilar perivascular y anestesia el plexo braquial y la parte inferior del plexo cervical. Las técnicas transarteriales en las que el anestésico local se deposita después de la punción de la arteria subclavia, y atravesándola o retirándose de la arteria, no son eficaces para el bloqueo perivascular subclavio[101]. Esto es lo contrario del caso de los bloqueos axilares, en los que las técnicas transarteriales son eficaces y se utilizan con frecuencia.

Ventajas. Este bloqueo es fácil de llevar a cabo una vez que se localizan las referencias. Pequeños volúmenes de anestésico local proporcionan una anestesia excelente, que además aparece con rapidez. Debido a que este bloqueo provee de una excelente anestesia con tanta facilidad, los autores tienen dificultad en convencer a los que están en prácticas para que aprendan otras técnicas de abordaje una vez que han aprendido el abordaje perivascular. Las inyecciones en las arterias subaracnoideas, epidural y vertebral son prácticamente imposibles[243,244,246,247].

Inconvenientes. El bloqueo sintomático del nervio es extremadamente raro y se observa en menos del 2% de los pacientes; requiere tranquilizar al paciente, pero no hace falta ningún tratamiento.

El bloqueo del nervio laríngeo recurrente, que trae como consecuencia una ronquera, se observa en el 1% de los casos y sólo en el lado derecho, debido a que el nervio recurrente laríngeo se gira alrededor de la arteria subclavia en la derecha y en el arco de la aorta en la izquierda.

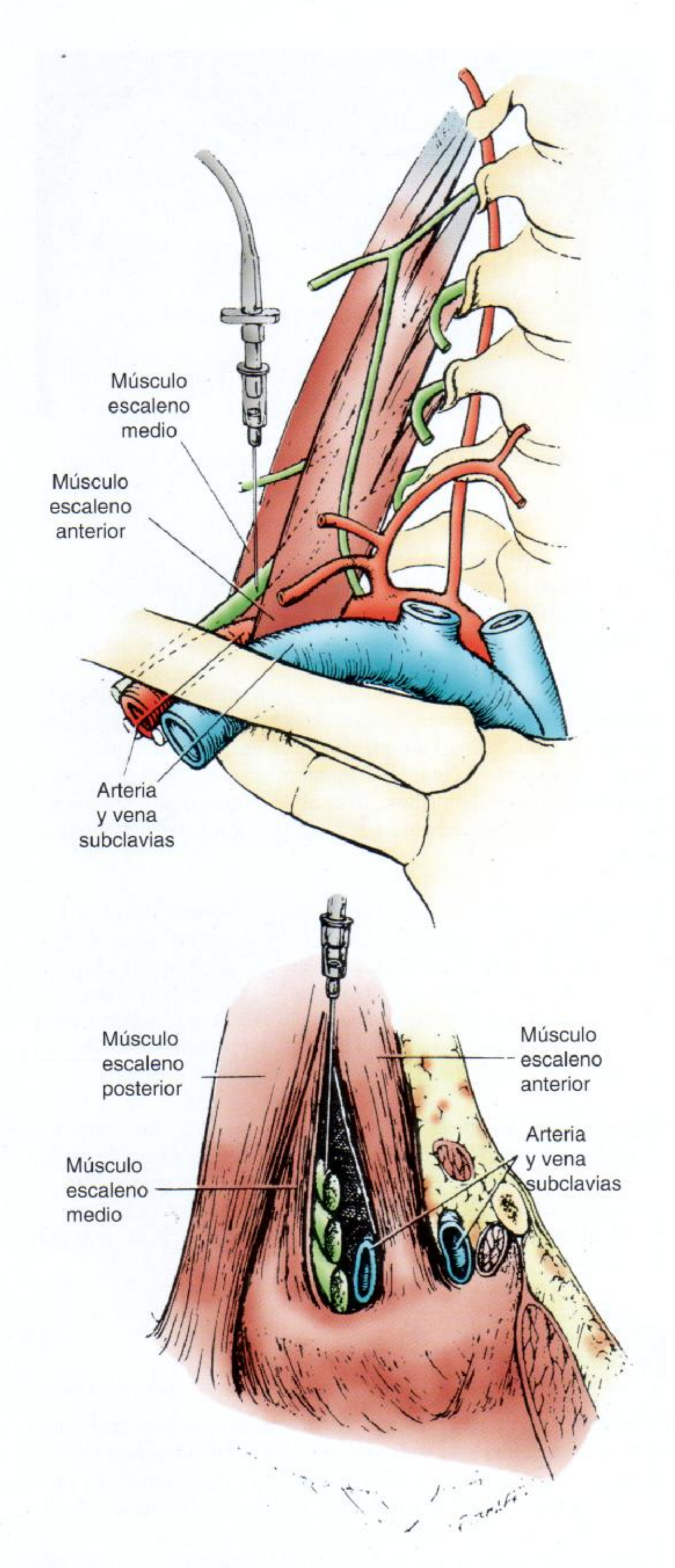


FIGURA 2.6. Técnica perivascular subclavia. Adviértase la dirección caudal de la aguja y la relación con el músculo escaleno medio. (Tomado de Winnie AP: Regional anesthesia. Surg Clin North Am 55:861-892, 1975.)

Los casos de neumotórax son relativamente raros, si bien no imposibles. En la medida en que la aguja se dirige directamente en dirección caudal a lo largo de los músculos escalenos, existe la probabilidad de tocar la costilla en la que se insertan estos músculos. Si la aguja se dirige demasiado lejos medial o lateralmente, puede pinchar la cúpula del pulmón y producir un neumotórax.

Técnica paraescalena. También se ha descrito otra técnica, llamada abordaje paraescaleno[233]. Las referencias son las mismas que las del abordaje perivascular subclavio. La aguja se inserta posteriormente desde el músculo escaleno anterior hacia el músculo escaleno medio. Si bien no se han descrito complicaciones serias, esta técnica no es muy diferente al abordaje perivascular subclavio.

Técnica de plomada. Con la técnica de «plomada», la aguja se introduce en el punto medio de la clavícula y se dirige perpendicularmente a la piel en dirección posterior[32]. Con el paciente en posición supina, esta dirección iría directamente hacia el suelo, siguiendo la línea de inserción que generaría una plomada. Si fuera necesario, la aguja se rotaría en pequeñas etapas y en una dirección más caudal hasta que se provocara una sacudida con un neuroestimulador de nervios (o una parestesia). Una ventaja de esta técnica es que el índice de neumotórax debería ser menor debido a que la aguja encuentra en su avance fibras del plexo braquial antes de encontrar la cúpula del diafragma. El porcentaje de éxito con esta técnica es similar al de otras técnicas supraclaviculares. Mientras que uno de los inconvenientes que presenta es que los cordones del plexo braquial se abordan en un plano perpendicular, por lo que la aguja puede tener que redirigirse antes de encontrarse con uno de los cordones.

Abordaje interesternocleidomastoideo. Pham-Dang y cols.[173] describieron una modificación del bloqueo supraclavicular que implica apuntar la aguja, lateralmente, entre las dos cabezas del músculo esternocleidomastoideo (SCM). La aguja se inserta en un punto «sobre el borde interior de la cabeza clavicular del SCM, dos dedos (3 cm) por encima de la escotadura esternal. Se marca el punto medio de la clavícula. Después de que aparezca una roncha en la piel, la aguja del neuroestimulador se dirige en dirección caudal, dorsal y lateral hacia el punto medio de la clavícula, pasando por detrás de la cabeza clavicular del SCM y formando un ángulo de 40° a 50° con el plano de la mesa de operaciones». El índice de éxito de esta técnica es del 93%. Los autores consideraron que la técnica era especialmente útil para colocar un catéter destinado al control del dolor postoperatorio.

Abordaje posterior del plexo braquial

Se han publicado diversas referencias en las que se describe un abordaje posterior del plexo braquial. La técnica[234] emplea un neuroestimulador de nervios y comienza con el paciente sentado con la cabeza inclinada hacia delante. A un punto situado a 3 cm en posición lateral del interespacio C6-C7, se introduce una aguja aislada de 110 mm perpendicular a la piel hasta que se provoque una sacudida, lo que habitualmente se produce a una profundidad de 6 cm. Rucci y cols.[191] compararon la distribución del bloqueo mediante este abordaje con la del abordaje lateral tradicional y encontraron diferencias significativas. Dagli y cols.[54] informaron de un elevado índice de anestesia inadecuada para los casos de cirugía del antebrazo o de la mano con este abordaje posterior. A veces llamado abordaje posterior para el bloqueo interescaleno o abordaje cervical paravertebral, este método está especialmente indicado para colocar un catéter para una técnica de bloqueo continuo[23].

TIPOS DE BLOQUEO DEL PLEXO BRAQUIAL POR ENCIMA DE LA CLAVÍCULA

INTERESCALENO

- Anterior.
- Posterior.

SUPRACLAVICULAR

- Clásico (convencional).
- De plomada.
- Paraescaleno.
- Interesternocleidomastoideo.
- Perivascular subclavio

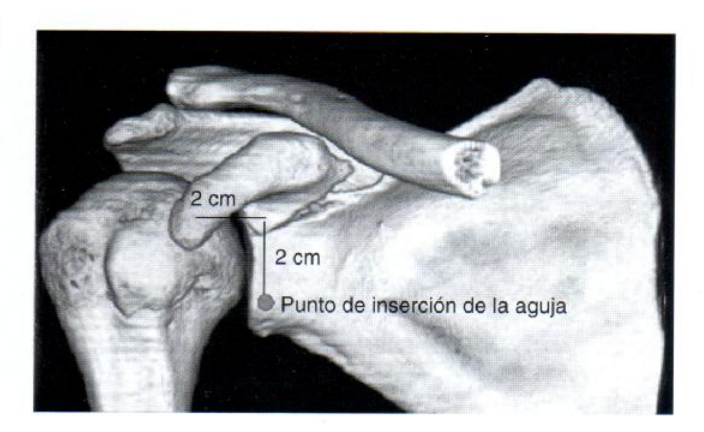


FIGURA 2.7. Referencias para el bloqueo coracoide.

Abordajes infraclaviculares del plexo braquial

Bloqueos infraclaviculares. En los abordajes infraclaviculares descritos previamente, los médicos intentaban alcanzar el plexo por encima de la clavícula con una aguja introducida por debajo de la clavícula y dirigida hacia el tubérculo de Chassaignac; este método tiene todos los inconvenientes de las técnicas supraclaviculares. Es importante advertir que el fallo del bloqueo se produce probablemente si aceptamos la estimulación del nervio musculocutáneo como un punto final, porque este nervio no es adyacente al resto del plexo braquial en esta área.

Abordaje de Raj. Raj y cols.[178] describieron una técnica infraclavicular en la que la aguja se dirige lejos de la pared torácica, con el objeto de evitar un neumotórax. La técnica consiste en introducir una aguja espinal de 8 cm y calibre 22, 2,5 cm por debajo del punto medio de la clavícula y en dirección hacia la arteria braquial[178, 207]. Para localizar los cordones del plexo mediante la búsqueda de la contracción de los músculos alrededor del codo o de la muñeca, se emplea un neuroestimulador[154,176,178]. Cuando se produce el máximo grado de contracción, se inyectan 30 ml de una solución de anestésico local.

Variantes de abordaje paracoracoide. En el *abordaje infraclavicular vertical* el punto de inserción de la aguja es el surco deltopectoral y la aguja se dirige verticalmente al fondo del surco en línea recta por detrás, en un ángulo de 90°, hacia el pliegue axilar. Si no se logra provocar una sacudida, la aguja se dirige, en un ángulo de 45°, hacia la apófisis coracoides. El índice de éxito de bloqueo de la inervación cutánea de la mano y del antebrazo fue del 89% en el estudio de Jandard y cols.[116]

En el *abordaje infraclavicular lateral* se usa también el coracoide como referencia. La aguja se inserta a lo largo del plano sagital hasta que contacta con la apófisis coracoides. Acto seguido se retira la aguja y se reinserta directamente por debajo de la apófisis coracoides hasta que el plexo braquial se estimula con un neuroestimulador. Se inyectan 40 ml de una solución de anestésico local. En un estudio en el que se compara este bloqueo con un bloqueo axilar, el índice de éxito de este abordaje fue del 100% frente al 85% del grupo sometido al bloqueo axilar. Además, el bloqueo del nervio musculocutáneo era más intenso en los pacientes del grupo sometido al bloqueo infraclavicular lateral, y también se bloquearon los nervios toracodorsal, axilar y accesorio del braquial cutáneo interno[120].

La *técnica coracoidea* consiste en introducir la aguja 2 cm medial y 2 cm caudal a la apófisis coracoides, para seguir después en línea recta hacia atrás. La técnica es eficaz y segura (Fig. 2.7)[238].

Ventajas. La ventaja de este abordaje es la posibilidad de colocar fácilmente un catéter para un bloqueo continuo. Proporciona un buen bloqueo de todos los nervios que dependen del plexo braquial.

El neumotórax o la inyección epidural y subaracnoidea, así como los bloqueos frénico, simpático cervical y laríngeo recurrente son virtualmente imposibles debido a que la aguja se dirige lejos de todas estas estructuras.

Inconvenientes. En el sitio de la inyección los cordones del plexo braquial están situados profundamente por debajo de los músculos pectorales mayor y menor; por esta razón hay que emplear una aguja larga para realizar el bloqueo. Siempre que se utilicen agujas largas, la dificultad técnica aumenta y se resiente la exactitud con que se coloca la solución de anestésico. Sin embargo, estos inconvenientes pueden superarse con experiencia[178].

Bloqueo axilar. Bloquear los principales nervios a la altura de la tercera parte de la arteria axilar es la técnica más común de anestesia para la cirugía de la mano. Debido a que las arterias y los nervios son superficiales, así como a la simplicidad del procedimiento y la ausencia de complicaciones importantes, esta técnica es una de las más ampliamente aceptadas*.



Anatomía

Los cordones del plexo braquial forman tres nervios principales a la altura de la tercera parte de la arteria axilar. Con el hombro abducido, el nervio mediano se localiza por delante y ligeramente por encima de la arteria, el nervio cubital por delante y ligeramente por debajo de ella, y el nervio radial se sitúa por detrás. La vena axilar está en la parte medial de la arteria. Los nervios, la arteria y la vena están encerrados en la vaina fascial, que a su vez forma parte de la misma vaina que rodea el resto del plexo braquial (Fig. 2.8). El nervio musculocutáneo deja la vaina del plexo a la altura de la apófisis coracoi-

* Véanse referencias 3, 11, 28, 36, 37, 43, 56, 57, 89, 107, 114, 123, 128 y 161.

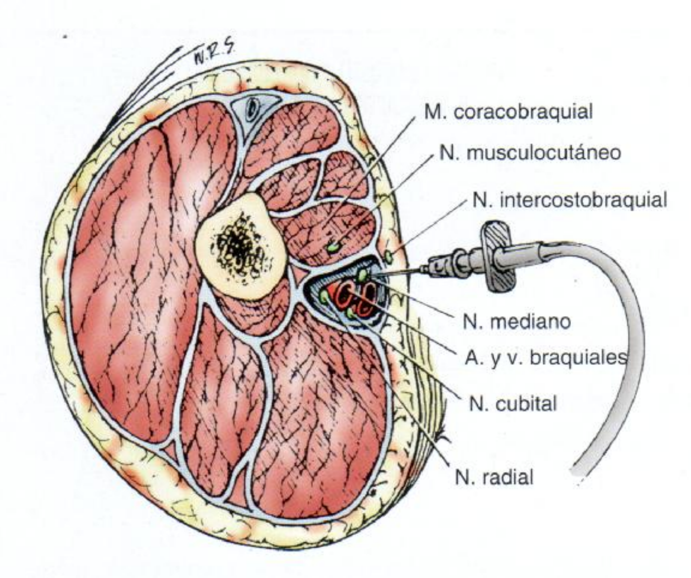


FIGURA 2.8. Vista de un corte transversal en la que se muestra la colocación apropiada de la aguja en un bloqueo perivascular axilar. Adviértase que la punta de la aguja se coloca en posición tangencial superior a la arteria y la vena. (Tomado de Winnie AP: Regional anesthesia. Surg Clin North Am 55:861-892, 1975.)

des y sigue su trayectoria por la masa del músculo coracobraquial al nivel donde se realiza el bloqueo axilar habitual. El nervio axilar también deja la vaina a la altura de la apófisis coracoides. Cuando se emplea un volumen pequeño de agente anestésico local, estos nervios no quedan anestesiados.

Hay muchas modificaciones del bloqueo original descrito por Hirschel en 1911[107]. Todas ellas se llevan a cabo con el brazo en abducción de 90° y con una ligera rotación externa.

Técnica de punción arterial. Debido a que los nervios rodean la arteria axilar, muchos médicos pinchan deliberadamente la arteria con una aguja de 3,8 cm y calibre 22. Se aspira sangre arterial a la vez que se retira lentamente la aguja hasta que ya no se puede succionar sangre. Entonces, cuando se supone que la aguja está ya fuera de la arteria pero todavía en la vaina axilar, se inyectan entre 40 ml y 50 ml de anestésico local. La fuga de sangre puede interferir la calidad de la anestesia.

La técnica preferida es pinchar la arteria, aspirar sangre y empujar lentamente la aguja a través de la arteria; la solución de anestésico local se inyecta cuando la sangre ya no se puede aspirar[156]. Después de completada la inyección, se retira la aguja, se aplica presión digital en el punto de la inyección para evitar la formación de un hematoma, que puede interferir el bloqueo de la anestesia al dificultar el acceso de la solución del anestésico local a los nervios y al causar la dilución y la hidrólisis del agente anestésico local. Se puede seguir el mismo procedimiento cuando se pincha la arteria involuntariamente. Muchos clínicos inyectan la mitad del anestésico después de pasar la aguja a través de la arteria y la otra mitad justo en el punto en que se retira de la arteria[98]. Esta técnica consigue la aparición rápida del bloqueo.

Técnica de las parestesias. La búsqueda de parestesias se realiza explorando con una aguja por encima y por debajo de la arteria. Con cada parestesia encontrada, se inyectan de 10 ml a 20 ml de anestésico local.[156] Es relativamente fácil provocar parestesias de los nervios cubital y mediano, pero es difícil provocar parestesias del nervio radial debido a que dicho nervio está localizado detrás de la arteria. Este método es muy fiable para lograr la anestesia, pero a veces es difícil desencadenar parestesias. También se ha manifestado cierta preocupación por los posibles daños del nervio cuando se provocan las parestesias[201,202], especialmente cuando se han empleado soluciones con adrenalina[200].

Técnica con neuroestimulador. Se puede emplear un neuroestimulador de nervios periféricos para localizar los nervios en la vaina axilar. La sacudida del músculo específico que se provoca permite identificar el nervio estimulado. Entre las ventajas potenciales de esta técnica figuran el hecho de que se evita la punción de la arteria, junto con la posible formación de hematoma, la ausencia de provocación de parestesia (y el riesgo teórico del subsecuente daño del nervio) y la utilidad de la técnica en los pacientes anestesiados o no cooperadores. El terminal negativo del neuroestimulador debe sujetarse al electrodo estimulante debido a que la estimulación requiere más corriente cuando la aguja es positiva[222]. El terminal positivo del neuroestimulador se sujeta a un electrodo sobre la parte del pecho opuesta al brazo que va a ser anestesiado. La localización del plexo braquial con el neuroestimulador es igualmente efectiva en las zonas interescalena, supraclavicular y axilar[185].

Técnica de infiltración. En esta técnica no se hace ningún intento de identificar la vaina de los nervios. Se infiltran los tejidos que hay entre el húmero y la piel o junto a la pared arterial con múltiples pinchazos de la aguja. Este método es útil cuando las referencias no son palpables y no se pueden aplicar otros métodos[156].

Thomson y Rorie[215] creen que la presencia de tabiques en la vaina axilar crea múltiples compartimentos que favorecen la inhibición de la propagación del anestésico local cuando éste se deposita en una sola inyección. Ellos recomiendan el empleo de una aguja de 1,5 cm y calibre 25 y la inyección de 10 ml de anestésico local por encima y por debajo de la arteria. La aguja se redirige tres veces sobre cada cara de la arteria. Si se consigue la aparición de parestesias, se inyectan 3 ml de anestésico local. Si con el bloqueo inicial no se logra una analgesia adecuada, el procedimiento se repite por encima y por debajo de la arteria. Otros autores[231] no han apreciado dicha compartimentación debida a los tabiques o han encontrado que éstos son funcionalmente incompletos y no forman una barrera que impida la difusión del anestésico local[171]. El elevado índice de éxitos con estas técnicas de varias inyecciones reduce además la significación funcional de dichos tabiques[48].

El empleo de una aguja pequeña y de volúmenes bajos de anestésico local puede además disminuir el dolor de la inyección y reducir el riesgo de toxicidad del anestésico local.

En muchos pacientes, una aguja de 1,5 cm puede no ser lo bastante larga. Esto puede producir una analgesia inadecuada, especialmente en la distribución del nervio radial.

Abordaje perivascular. Burnham[36,37] describió la técnica actualmente muy usada de inyectar un anestésico local por encima y por debajo de la arteria mediante la identificación de la entrada en la vaina axilar por el característico «click» que se siente al atravesarla. En 1961, de Jong,[56] partiendo de la base de disecciones realizadas, calculó que el volumen mínimo de anestésico local necesario para bloquear el nervio musculocutáneo que deja la vaina a la altura de la apófisis coracoides es de 42 ml. Winnie y cols.[143,146,248] confirmaron esto radiológicamente y divulgaron el empleo de la técnica del bloqueo axilar con una inyección única. También describieron varias manipulaciones que favorecían la propagación central de la solución de anestésico local para blo-

quear consistentemente el nervio musculocutáneo[246,248]. La técnica perivascular de Winnie[243,246] consiste en penetrar la vaina por la vía superior, en posición tangencial a la arteria, con la aguja en dirección cefálica, con el objeto de evitar la vena axilar. Aplicando presión digital distal a la aguja se favorece la propagación de la solución. Winnie y cols. también demostraron la superioridad de la presión digital[246,248] en la técnica del torniquete descrita por Eriksson[76]. Poco después de haber efectuado la inyección, el brazo se somete a un movimiento de aducción para liberar la compresión a que está sometida la vaina por la cabeza del húmero, con lo cual se favorece la propagación proximal de la solución del anestésico[246,248].

El concepto perivascular puede emplearse con cualquier método de identificación de la colocación de la punta de la aguja en la vaina axilar. Así, la punción arterial, la parestesia, la estimulación de un nervio o el «chasquido» fascial pueden emplearse para confirmar la colocación de la aguja en la vaina; en todas las manipulaciones descritas, se inyectan de 30 ml a 40 ml de anestésico local para favorecer la difusión central de la solución de anestésico.

Técnica de la doble inyección. Muchos clínicos prefieren inyectar de 15 ml a 20 ml de anestésico local por encima y por debajo de la arteria[36,37,74]. La colocación correcta de la aguja en la vaina es la misma que se ha descrito anteriormente para la técnica perivascular. Con dos inyecciones se puede acelerar el bloqueo.

Los bloqueos axilares son fáciles de realizar gracias a las referencias superficiales, que se pueden palpar. El neumotórax, el bloqueo del nervio frénico, el bloqueo del ganglio estrellado, la inyección epidural o subaracnoidea y otras complicaciones propias de la técnica supraclavicular son virtualmente imposibles. Estas características hacen de esta técnica la elegida cuando se realizan bloqueos bilaterales o en pacientes con enfisemas.

Esta técnica también es apropiada para niños y pacientes no cooperadores, y es el método elegido para la anestesia de pacientes ambulantes en los casos en los que un neumotórax o el bloqueo del nervio frénico podrían causar serios problemas[29,30].

La técnica de doble inyección no puede utilizarse cuando no se puede realizar la abducción pasiva del brazo. El volumen de anestésico local necesario es frecuentemente mayor que el que se necesita para las técnicas supraclaviculares.

La anestesia del nervio musculocutáneo puede no funcionar cuando se emplean volúmenes pequeños de anestésico local. Este nervio debe anestesiarse mediante el incremento del volumen de anestésico y empleando el abordaje perivascular[243,246]. Cuando el volumen debe ser lo menor posible, el nervio musculocutáneo se puede bloquear mediante la inyección de 5 ml de una solución de anestésico local en el músculo coracobraquial[243,246], que está por encima de la arteria axilar. El nervio también puede identificarse con la ayuda de un neuroestimulador[154] mediante la producción de contracción del músculo bíceps.

Muy raramente, se produce insuficiencia vascular o un insuficiente drenaje venoso del brazo causado por punción de la arteria o la vena en la axila[150,183].

Abordaje humeral medio. Esta aproximación implica la estimulación, en el nivel medio del húmero, de los nervios musculocutáneo, radial, mediano y cubital separadamente[72]. Un estudio en el que se compara este método con un bloqueo axilar convencional arrojó el resultado de un 84% de éxitos y una mayor frecuencia de bloqueo motor completo con este abordaje, frente al 54% de éxitos en el grupo de pacientes sometidos a bloqueo axilar.

Técnicas con catéter. La inserción de un catéter permite inyecciones repetidas de anestésico local para procedimientos quirúrgicos prolongados. Además, permite administrar la infusión continua de concentraciones de analgésico para el alivio del dolor postoperatorio. Se puede usar una aguja de punta roma y un juego de catéter (Contiplex), con la identificación de un «chasquido» fascial para indicar la entrada en la vaina del plexo braquial. La posición apropiada del catéter se puede comprobar mediante la inyección de 2 ml a 4 ml de una solución salina fría (refrigerada, de 4 °C a 6 °C) a través del catéter. Esto provoca una parestesia corta y distinta en el brazo y/o la mano, y por tanto indica que la posición del catéter es correcta. Alternativamente, también se pueden emplear las técnicas de estimulación de nervios para comprobar la correcta colocación de la aguja según se va introduciendo. También se ha descrito una técnica perivenosa en la que la vaina neurovascular se identifica mediante fluoroscopia. Se inyectan 5 ml de un agente de contraste en una vena del brazo para hacer opaca la vena axilar[174]. Acto seguido se introduce la cánula Contiplex, en un ángulo de aproximadamente 30° con la piel, en dirección de la vena hasta que se siente un «ruido seco» audible y pérdida de resistencia. La inyección de un medio de contraste adicional por la cánula permite confirmar la exactitud de la posición de la propia cánula.

En resumen, el bloqueo axilar y sus variantes son probablemente más apropiados para las cirugías de la parte distal al codo. Los bloqueos infraclaviculares son buenos para las técnicas continuas. Los abordajes supraclaviculares y la anestesia epidural cervical son recomendables para cualquier procedimiento del hombro o cualquier otro lugar de la extremidad superior.

TIPOS DE BLOQUEO DEL PLEXO BRAQUIAL POR DEBAJO DE LA CLAVÍCULA

- Bloqueo axilar.
- Humeral medio.
- Infraclavicular:
  - Raj.
  - Variantes paracoracoideas:
    - Bloqueo infraclavicular vertical.
    - Infraclavicular lateral.
    - Coracoide.

Bloqueos alrededor del codo

Los bloqueos alrededor del codo se llevan a cabo muy raramente, incluso aun cuando se puede lograr una buena anestesia del antebrazo y de la mano mediante el bloqueo de los nervios mediano, cubital, radial, lateral y braquial cutáneo interno. Las razones del uso infrecuente de estos bloqueos son que, por su distribución, estos nervios están sobrepuestos y que la variación en su distribución implica múltiples bloqueos nerviosos, excepto en procedimientos quirúrgicos en el dedo meñique, para los cuales es suficiente un único bloqueo cubital.

En la mayor parte de las operaciones de la mano se emplea un torniquete en la parte superior del brazo, pero éste no suele ser bien tolerado más allá de 20 a 30 minutos. Por tanto, incluso si se ha proporcionado analgesia a la zona, el paciente sufre dolor por causa del torniquete. En lugar de usar bloqueos múltiples en el codo, se puede emplear el mismo volumen de solución de anestésico local para lograr la anestesia del brazo entero mediante el bloqueo de plexo braquial. Sin embargo, los bloqueos individuales pueden ser extremadamente

útiles para suplementar el bloqueo del plexo braquial cuando la anestesia es incompleta. El diagnóstico de los bloqueos de nervios en el codo es útil para evaluar las lesiones nerviosas y el sobrecruzamiento del nervio mediano sobre el cubital[74].

Bloqueo del nervio cubital

El bloqueo del nervio cubital es el bloqueo más útil para suplementar las técnicas anestésicas supraclaviculares de bloqueo del plexo braquial debido a que con frecuencia la anestesia del nervio cubital se pierde. El nervio se bloquea por detrás de la epitróclea, donde es palpable, con una aguja de 1,5 cm y calibre 25 ml y 5 ml de agente anestésico local. Es muy importante evitar atravesar el nervio sobre el hueso para evitar el daño del propio nervio.

Bloqueo del nervio mediano

El nervio mediano es posteromedial a la arteria braquial justo por encima de la articulación del codo. El bloqueo del nervio se consigue introduciendo una aguja de bisel corto de 3,8 cm y calibre 22 en orientación medial a la arteria braquial, ligeramente por encima del nivel de una línea trazada entre los epicóndilos. El nervio se identifica mediante parestesias o usando un neuroestimulador[154]. Se inyectan de 5 ml a 10 ml de un anestésico local.

Bloqueo del nervio radial

El nervio radial puede bloquearse 3 cm o 4 cm por encima del epicóndilo lateral, donde está cerca del extremo distal del húmero después de perforar el tabique intermuscular lateral. Se introduce una aguja de 3,8 cm y calibre 22 en este nivel, se buscan parestesias (o se utiliza un neuroestimulador para identificar el nervio) y se inyectan de 5 ml a 10 ml de una solución de anestésico local.

Bloqueo de los nervios braquial cutáneo interno y externo

Los nervios braquial cutáneo interno[68] y externo[57] pueden bloquearse mediante un anillo subcutáneo alrededor del codo.

Bloqueos de la muñeca

Los bloqueos de la muñeca son muy útiles y los cirujanos de la mano se sirven de ellos comúnmente para conseguir la anestesia[51,65,71,73].

Ventajas. Los bloqueos de muñeca son simples de realizar. Los nervios de los músculos extrínsecos de la mano permanecen todavía protegidos, de manera que el paciente puede mover los dedos, aunque los músculos intrínsecos quedan paralizados.

Inconvenientes. El uso de un torniquete limita la duración de la cirugía a un tiempo de 20 a 30 minutos en la mayoría de los pacientes. Los métodos de prolongación del período de tolerancia del torniquete se discuten más adelante en este capítulo. La capacidad del paciente para moverse es probablemente un inconveniente en pacientes no colaboradores.

BLOQUEOS ALREDEDOR DEL CODO

- Bloqueo del nervio cubital.
- Bloqueo del nervio mediano.
- Bloqueo del nervio radial.
- Bloqueo de los nervios braquial cutáneo interno y externo.

Bloqueo del nervio mediano



Anatomía

El nervio mediano descansa entre los tendones de los músculos palmar menor y palmar mayor (Fig. 2.9).

Técnica. Se inserta una aguja de 1,5 cm y calibre 22 entre los tendones de los músculos palmar menor y palmar mayor a la altura de la apófisis estiloides cubital del pliegue proximal de la muñeca. En ausencia del músculo palmar menor, la aguja se inserta en la cara cubital del tendón del músculo palmar mayor. Cuando se encuentran parestesias, se inyectan 5 ml de anestésico local. Se debe tener cuidado de inyectar la solución de anestésico alrededor del nervio mejor que directamente en el propio nervio.

Un método alternativo de bloqueo del nervio mediano en la muñeca que no requiere la provocación de parestesias es el descrito por Green[85] para las inyecciones del túnel carpiano (Fig. 2.10). Se inserta una aguja de 3,8 cm y calibre 25 en el túnel carpiano desde un punto cubital al tendón del músculo palmar menor (o en la línea con el cuarto radio si el palmar no está presente). Con la muñeca en una ligera flexión dorsal, se introduce la aguja en un ángulo de aproximadamente 30° con la piel y se apunta en una dirección ligeramente radial, entrando en el túnel carpiano justo por debajo del ligamento carpiano transverso (véase Fig. 2.10A). Si se provocan involuntariamente parestesias, se saca la aguja y se vuelve a introducir más profundamente para evitar la inyección directa en el propio nervio.

Acto seguido se inyectan de 5 ml a 7 ml de lidocaína al 2% mientras el cirujano palpa la palma en el borde distal del túnel carpiano con un dedo de la mano contraria. Si la aguja está en el túnel carpiano, se nota un ligero bulto distal al borde del ligamento (véase Fig. 2.10B), lo cual indicará la colocación correcta de la aguja dentro del túnel carpiano. Cuando la lidocaína se extiende a través del túnel carpiano, el nervio mediano se bloquea.

Finalmente, Delaunay y cols.[65] describieron diversos bloqueos de la muñeca para la cirugía del túnel carpiano. Para el bloqueo del nervio mediano propusieron la inyección de 10 ml de anestésico local (bupivacaína al 0,5% y lidocaína al 2% mezcladas en volúmenes iguales), depositados a 16 mm de profundidad en situación medial al tendón del músculo palmar mayor, 6 cm por encima del pliegue de la muñeca. Para el nervio cubital, se inyectan 8 ml de anestésico local por debajo del tendón del cubital anterior, a una profundidad de 9 mm a 10 mm y 6 cm por encima del pliegue de la muñeca.

Bloqueo del nervio cubital



Anatomía

El nervio cubital a la altura de la muñeca ya ha dejado la rama cutánea dorsal. El nervio cubital descansa en situación inmediatamente radial al tendón del músculo cubital anterior (Fig. 2.11). La arteria cubital, que debe evitarse, descansa en situación radial al nervio. La anatomía es fácil de recordar, porque el nervio y la arteria mantienen la misma relación que tienen en el codo, esto es, el nervio sale de la cara medial y la arteria lo hace más lateralmente.

Técnica. El nervio se bloquea mediante la inserción de una aguja de 1,5 cm y calibre 25 a la altura del pliegue proximal de la muñeca, jus-

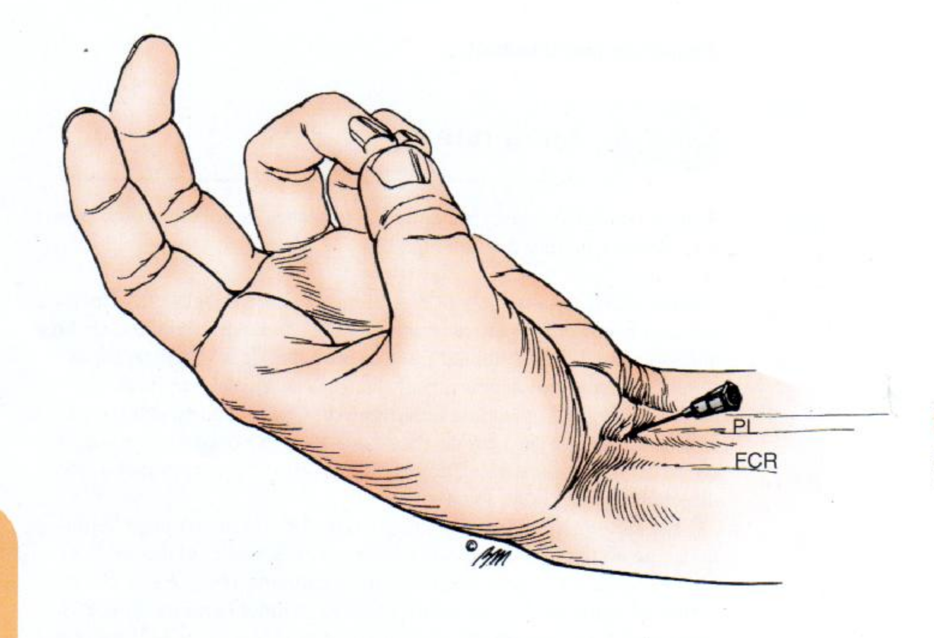


FIGURA 2.9. Bloqueo de muñeca a través del nervio mediano. PL, palmar menor; FCR, músculo palmar mayor.

FIGURA 2.10. Un método alternativo para bloquear el nervio mediano en la muñeca que no requiere la provocación de parestesias *(véase el texto para ver los detalles de la técnica)*. (Tomado de Green DP: Diagnostic and therapeutic value of carpal tunnel injection. J Hand Surg [Am] 9:850-854, 1984.)

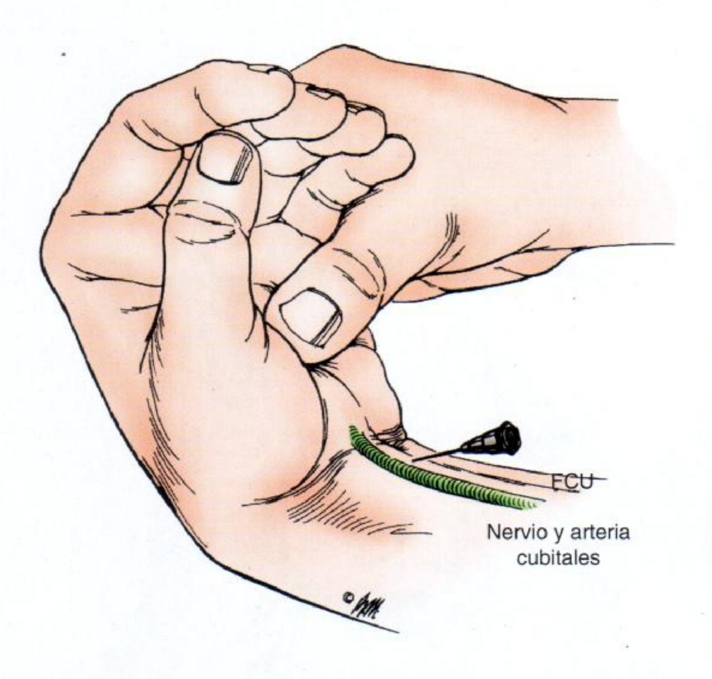


FIGURA 2.11. Bloqueo del nervio cubital de la muñeca. Adviértase que el nervio descansa entre la arteria y el tendón del músculo cubital anterior (FCU).

to en posición radial al tendón del músculo cubital anterior, el cual se hace destacar mediante una flexión activa de la muñeca. Cuando se encuentra una parestesia, se inyectan 5 ml de un anestésico local, de nuevo teniendo la precaución de evitar la inyección de la solución directamente en el propio nervio.

El nervio cutáneo dorsal puede bloquearse mediante infiltración subcutánea de 5 ml de agente anestésico local empezando desde el sitio donde se ha bloqueado el nervio cubital y siguiendo la infiltración hacia el punto medio del dorso de la muñeca.

Bloqueo de la rama superficial del nervio radial



Anatomía

Este nervio es puramente sensorial en este nivel; distal a la estiloides radial, se divide en múltiples ramas terminales.

Técnica. El bloqueo de este nervio se produce mediante una infiltración de 5 ml a 7 ml de un agente anestésico local que se comienza en posición radial a la arteria radial y se extiende alrededor del punto medio del dorso de la muñeca.

Bloqueo del nervio digital



Anatomía

Cada dedo está inervado por cuatro ramas nerviosas, dos de ellas dorsales y dos palmares, que discurren a lo largo de las respectivas caras del dedo. La sensibilidad en el dorso de los dedos de la parte distal y de la parte proximal a las articulaciones interfalángicas, difiere en las áreas del nervio cubital y del nervio mediano (Fig. 2.12).

Bloqueo en anillo

No se recomienda el bloqueo circular alrededor de la base del dedo debido a los riesgos de gangrena que lleva aparejados, aun cuando no

BLOQUEOS DE LA MUÑECA

- Bloqueo del nervio cubital.
- Bloqueo del nervio mediano.
- Bloqueo del nervio radial superficial.

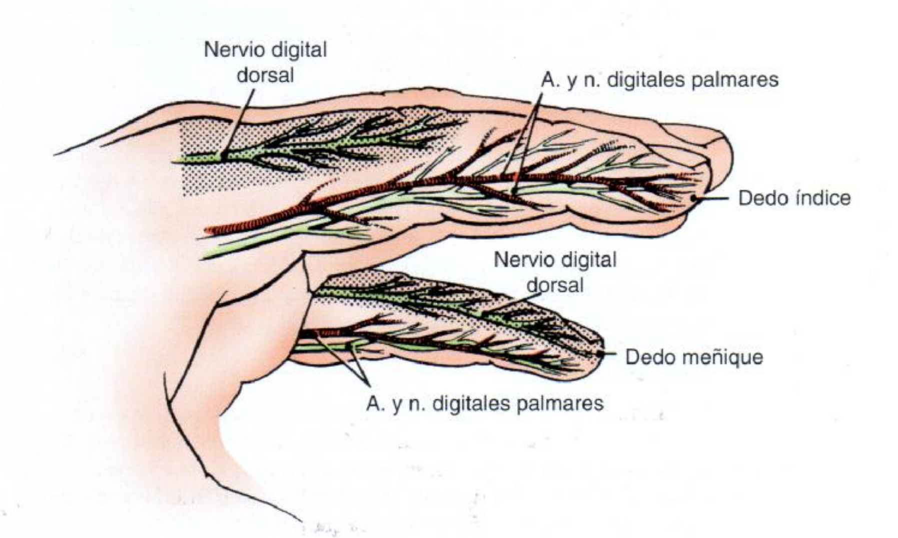


FIGURA 2.12. Relación y distribución de los nervios digitales. Adviértase que en el dedo meñique el nervio digital dorsal se extiende hasta el extremo del dedo; en la distribución del nervio mediano el nervio palmar inerva el dorso del dedo desde la parte distal hasta la parte proximal a las articulaciones interfalángicas.

se haya inyectado un fármaco vasopresor junto con el anestésico local[1,196].

Abordaje volar

El abordaje volar es la técnica preferida de la mayoría de los médicos debido a que es proximal a las comunicaciones arteriales digitales comunes, cuyo sistema colateral elimina la complicación de problemas vasculares[1]. Se hace una roncha en la piel directamente sobre el tendón flexor en posición ligeramente proximal al pliegue palmar distal (Fig. 2.13), y se inyectan de 2 ml a 3 ml de anestésico local, sin adrenalina, en cada cara de los tendones flexores, donde se localizan los haces digitales neurovasculares. Esta técnica es simple y eficaz; su único inconveniente es que la piel palmar es bastante sensible, por lo que la inyección en esta zona es dolorosa.

Abordaje dorsal

Una alternativa menos dolorosa es el método de bloqueo de los nervios digitales por el dorso del dedo (Fig. 2.14). Este abordaje tiene la ventaja añadida de permitir el bloqueo de los nervios dorsales sin necesidad de un segundo pinchazo. Se inserta una aguja de 1,5 cm y calibre 25 hacia cada lado del tendón extensor en posición ligeramente proximal a la comisura. Se hace una roncha en la piel y se inyecta 1 ml de solución de anestésico en posición superficial respecto del capuchón de los extensores para bloquear el nervio dorsal. Acto seguido se introduce la aguja hacia la palma hasta que se puede palpar la punta por debajo de la piel volar en la base del dedo, en posición distal a la comisura, y en este punto se hace otra inyección de 1 ml de la solución de anestésico para bloquear el nervio digital palmar.

Antes de retirar la aguja, se vuelve a dirigir ésta por el tendón extensor hasta la cara opuesta del dedo, y se hace en la piel una pequeña roncha recubriendo el otro nervio digital dorsal. Entonces se retira la aguja y se vuelve a introducir en la roncha sobre la cara opuesta del dedo, y se repite la misma operación.

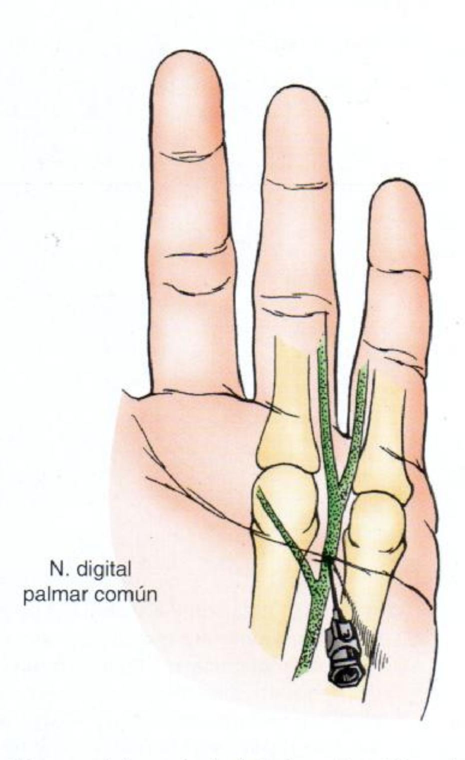


FIGURA 2.13. Bloqueo del nervio digital. Aproximación palmar.

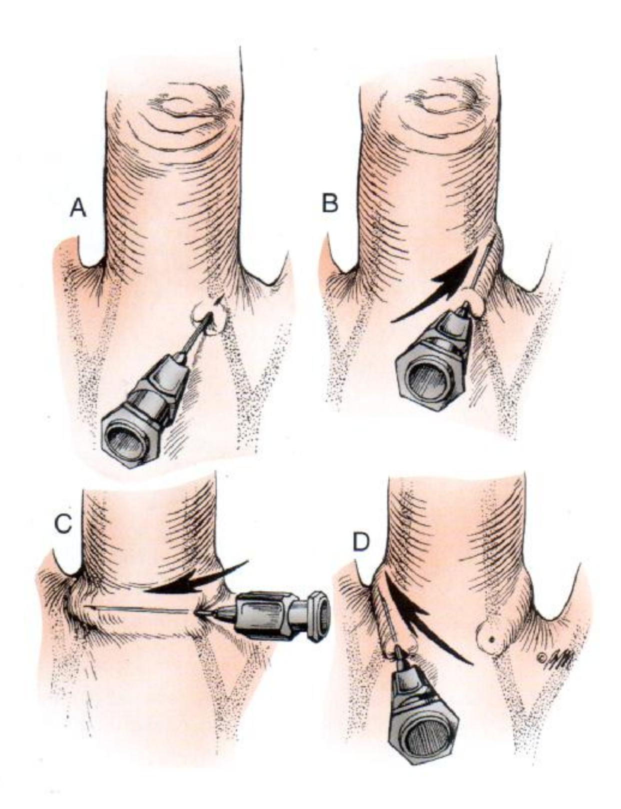


FIGURA 2.14. Bloqueo del nervio digital con aproximación dorsal. Se deben tomar precauciones para asegurarse de que el anestésico no se inyecta completamente formando un anillo alrededor del dedo.

BLOQUEOS DEL NERVIO DIGITAL

- Bloqueo en anillo.
- Bloqueo volar.
- Bloqueo dorsal.
- Vaina del tendón flexor.

Se debe tener cuidado de usar pequeñas cantidades de anestésico con este método y de evitar crear un bloqueo en forma de anillo, que puede causar una deficiencia vascular en el dedo[1,194].

Técnica de la vaina del tendón flexor

Se puede conseguir una anestesia satisfactoria de un único dedo mediante la inyección de 2 ml de agente anestésico local en la vaina del tendón flexor a la altura del pliegue palmar distal o del pliegue de la flexión metacarpofalángica. Chiu[45] demostró con inyecciones de tintura en cadáveres que la anestesia completa del dedo se podía lograr fácilmente con esta técnica, que tiene las ventajas de que requiere un solo pinchazo y que la anestesia aparece rápidamente.

Infiltración local

La infiltración local de la piel y del tejido subcutáneo se lleva a cabo cuando hay que anestesiar pequeñas áreas. También es útil para suplementar ligeras insuficiencias de un bloqueo regional. La infiltración local extensiva no figura entre los métodos preferidos de los cirujanos debido a la distorsión anatómica que produce y al dolor derivado

de la necesidad de hacer varios pinchazos. Sin embargo, los edemas locales se pueden minimizar mediante la adición de 1 ml de hialuronidasa (Wydase) al volumen del anestésico (de 20 ml a 30 ml).

Anestesia regional intravenosa

El bloqueo regional intravenoso (bloqueo Bier[11]) es una técnica anestésica muy simple y no requiere mucha pericia ni gran experiencia*.

Técnica. Se coloca un torniquete doble en la parte superior del brazo sobre el lado que va a bloquearse. Se introduce una infusión intravenosa con una cánula de plástico de calibre 20 o 22 o con una aguja mariposa, que se sujeta en el sitio de la inyección. Se levanta el brazo y se exanguina con un vendaje Esmarch, empezando por los dedos en dirección hacia el torniquete. Una exaguinación concienzuda es la parte más importante de la técnica, pues de lo contrario es probable que la anestesia sea irregular, que el campo operativo se llene de sangre y que el paciente tenga pronto dolores debido al torniquete. Después de la exanguinación, se infla en torniquete proximal y se quita el vendaje Esmarch. Si el paciente tiene dolor en la extremidad, la exanguinación puede realizarse sin mover el brazo y utilizando una férula hinchable[249]. Posteriormente se inyecta a través de la cánula la solución del anestésico local. Tres mg/kg de lidocaína, preparada al 0,5% sin conservante, proporcionan una anestesia muy satisfactoria en un lapso de tiempo entre 4 y 6 minutos y dura lo que el torniquete permanezca inflado. El torniquete proximal se deja inflado durante 20 minutos o hasta que el paciente note molestias; entonces se infla el torniquete distal, y cuando se esté seguro de que está bien inflado, se desinfla el torniquete proximal. Debido a que el torniquete distal se aplica sobre el área anestesiada, el paciente no es probable que experimente ninguna molestia durante alrededor de 40 minutos. Tras la finalización del procedimiento quirúrgico, el torniquete se mantiene desinflado durante 15 segundos, se vuelve a inflar y se mantiene inflado 30 segundos, y se desinfla de nuevo, especialmente si la duración de la anestesia ha sido de 20 minutos o menos[58]. Si la cirugía dura más de 40 minutos, el torniquete se puede desinflar sin problemas y no se vuelve a inflar[58]. El 50% de los anestésicos locales permanecen todavía fijados a los tejidos durante 30 minutos. Si se necesita una anestesia adicional dentro de los 30 minutos en que el torniquete está desinflado, sólo se administra la mitad de la dosis original[58]. Para procedimientos quirúrgicos de la mano prolongados, se puede insertar la cánula en una vena cubital y dejar sujeta en el sitio de la inyección, y se renueva la anestesia repitiendo la inyección del anestésico local después de una nueva exanguinación[33].

Se puede realizar una técnica de segunda exanguinación con vendaje de Esmarch estéril antes de hacer la incisión. Se dice que esto produce un campo operatorio menos sangriento y que mejora la anestesia alrededor del torniquete al favorecer mayor concentración de la solución del anestésico local en la parte proximal[92].

Ventajas. Técnicamente, un bloqueo regional intravenoso es muy fácil de realizar y es apropiado para la cirugía ambulatoria[84]. Los bloqueos bilaterales se pueden hacer sin peligro.

El rápido retorno de la función motora capacita al cirujano para evaluar pronto los resultados de la cirugía. Algunos cirujanos prefieren usar esta técnica cuando efectúan una tenólisis de flexor, como es el caso de pacientes con artritis reumatoide. Después de la finalización de la disección quirúrgica, se libera el torniquete. Después de esperar de 10 a 15 minutos para que la parálisis debida a la isquemia desaparezca, el paciente es capaz de mover activamente los dedos, lo cual permite al cirujano evaluar con mayor exactitud lo completa que ha sido la tenólisis[151].

Inconvenientes. Incluso con el uso del doble manguito de presión, *el dolor causado por el torniquete* limita el uso de este procedimiento en operaciones con una duración mayor de 1 hora. Las técnicas continuas[33], la exanguinación concienzuda[73] y la *segunda técnica* de envolver el brazo pueden superar este inconveniente[92].

Puede haber *problemas con la liberación del torniquete.* Cuando el torniquete se libera[168], una gran dosis de anestésico entra en la circulación general; los niveles en la sangre alcanzan los valores máximos en 1 minuto y caen rápidamente a partir de entonces[58,194,218,221]. Esta breve elevación de los niveles de anestésico en la sangre puede producir reacciones tóxicas generales, entre las que cabe destacar convulsiones e irregularidades cardíacas[58,235]. Cuanto más tiempo permanezca inflado el torniquete, menor será el nivel de anestésico en la sangre. Alrededor de la tercera parte de la dosis inicial se elimina en los primeros minutos posteriores al desinflado del manguito de presión[58]. Si el manguito se libera durante 15 segundos, se vuelve a inflar y se libera de nuevo, disminuye el máximo nivel de concentración de anestésico en la sangre y decrece la probabilidad de una reacción general. Sin embargo, si la presión del torniquete se reduce gradualmente, cuando dicha presión alcanza un valor por debajo de la presión arterial y por encima de la presión venosa, la ingurgitación resultante es probable que interfiera con el procedimiento quirúrgico. Cuando dicha presión cae por debajo de la presión venosa, el anestésico local entra en la circulación y alcanza niveles sanguíneos tóxicos.

Puede haber una *pérdida de anestesia después del desinflado del manguito de presión.* Si el cirujano quiere conseguir la hemostasia y después cerrar la herida, sólo hay de 5 a 10 minutos de analgesia después del desinflado, que pueden ser insuficientes en algunos procedimientos. En tales casos se requiere la suplementación de anestesia mediante otros métodos[210]. Si se ha usado bupivacaína, del 0,25% al 0,375%, en lugar de lidocaína, se puede conseguir una analgesia más prolongada (de 20 minutos a 3 horas) después de la liberación del torniquete[160,230,235]. Sin embargo, después de conocerse que varios pacientes murieron tras serles administrada bupivacaína[94,95] y de investigarse su cardiotoxicidad, dejó de recomendarse el uso de esta droga como anestésico intravenoso regional.

La relajación del músculo no es completa con este bloqueo, y los movimientos pueden interferir con la cirugía. La acción del anestésico, junto con la analgesia producida por la isquemia, habitualmente proporciona una buena relajación. Si se busca una parálisis total del músculo, se pueden añadir pequeñas cantidades de relajantes, tales como vecuronium (Norcuron), 1 mg, o pancuronium (Pavulon), 1 mg, a la mezcla del anestésico local para lograr la relajación regional. Cuando una cantidad tan pequeña de relajante como ésta entra en la circulación general, no puede causar problemas; un caso excepcional es el de los pacientes con miastenia grave, en los cuales pequeñas dosis de relajantes pueden producir parálisis respiratoria.

Puede haber problemas con el equipo. El equipo debe chequearse y el torniquete se debe calibrar antes de usarlo. Una vez que el torniquete se ha inflado, se inyecta el anestésico local sólo después de confirmarse que el pulso radial ha desaparecido.

Si los manguitos de presión proximal y distal no están identificados apropiadamente como tales, es muy probable que el dolor debido al torniquete sea un problema. Hace falta una vigilancia constante para tener la seguridad de que el equipo está funcionando correctamente y también para evitar una desconexión accidental y el desinflado del manguito de presión[168].

La exanguinación puede *propagar la infección de células tumorales* hacia la parte proximal del brazo, y la mayoría de los cirujanos de la mano consideran que la anestesia regional intravenosa está con-

* Véanse referencias 5, 18, 22, 52, 53, 69, 84, 92, 109, 177, 221 y 228.

traindicada en el tratamiento de infecciones o de tumores en la mano, incluso aunque esta técnica ha sido usada en casos de infección[228]. La inyección errónea de una sustancia extraña puede acarrear un serio daño en los tejidos[140].



ANESTESIA GENERAL

La anestesia general se suele preferir en niños; en adultos que deben someterse a cirugías bilaterales cuando se debe tomar un injerto de un hueso, un tendón o un nervio de las extremidades inferiores; en procedimientos prolongados; así como en pacientes no cooperadores y en los que rechazan las técnicas regionales. Las intervenciones breves en adultos y en algunos niños se pueden realizar bien con una anestesia por mascarilla, especialmente con los agentes de inhalación disponibles en la actualidad, de manera que se evita la intubación endotraqueal.

Cuando los procedimientos son prolongados, cuando hay problemas en las vías aéreas y la posición del paciente debe ser distinta de la supina, se requiere una intubación endotraqueal.

Agentes de inhalación

Actualmente, los anestésicos por inhalación más utilizados son el isoflurano, el desflurano y el sevoflurano, con o sin óxido nitroso[49,152].

Ventajas. Estos agentes no son explosivos y tanto la inducción como el despertar, una vez pasado el efecto, son suaves. Permiten cambiar los planes de anestesia rápidamente y con facilidad.

Inconvenientes. Hay algún inconveniente sobre la posibilidad de hepatitis asociada al halotano con el uso repetido[49,152]. El uso intraoperatorio de adrenalina con halotano o enflurano puede producir arritmias ventriculares, pero según los informes publicados[49,180] el empleo de pequeñas dosis no ha dado problemas. El óxido nitroso por sí solo no produce la suficiente analgesia para los procedimientos quirúrgicos, pero se usa junto con otros agentes de inhalación o intravenosos.

Agentes intravenosos

Entre los agentes intravenosos de acción corta utilizados para la inducción de anestesia general figuran el tiopental, el metohexital, el etomidato y el propofol[49,152]. La hipotensión causada por la vasodilatación y la depresión respiratoria son los principales inconvenientes de usar los anestésicos intravenosos. Habitualmente se añaden opioides con fines analgésicos intraoperatorios y postoperatorios, administración que también puede suplementarse con relajantes musculares si se requiere que el músculo esté relajado para la operación.

Comúnmente se usa fentanil (Sublimaze), 0,05 mg/ml, un opiáceo económico y bastante efectivo.

El remifentanil (Ultiva) es un narcótico nuevo de duración muy breve (<10 minutos) que se puede valorar rápidamente para preparlo. Es excelente para operaciones de corta duración. Tiene un efecto potencial significativo como depresor respiratorio y otros efectos adversos y deberían usarlo solamente anestesistas. Debido a la corta duración de su acción, los planes para la analgesia postoperatoria deberían implementarse antes que su efecto desapareciera.

La ketamina produce un estado de disociación en el que la analgesia está presente, mientras que al mismo tiempo el paciente mantiene una ventilación adecuada y los reflejos protectores. Este anestésico, como la metadona, es un antagonista de los receptores de *N*-metil-D-aspartato (NMDA) y se ha propuesto como un buen agente suplementario para reducir el dolor postoperatorio[70,87,133].

Ventajas. La ketamina puede administrarse intramuscularmente (de 4 mg/kg a 5 mg/kg) y es un agente muy útil en niños como anestésico preliminar. Tres o cuatro minutos después de administrar una sola inyección intramuscular, se puede poner una infusión intravenosa y se puede emplear cualquier anestésico, incluso los propios de una técnica regional. La ketamina, administrada inmediatamente antes de la inducción y/o durante la anestesia general, según se ha demostrado en diversos estudios[63,133,149,163], reduce el dolor postoperatorio. Quizá esto se explica por ser un antagonista de los receptores NMDA. Otros estudios[81,110] no han tenido éxito en el intento de demostrar dicho efecto, quizá porque las dosis usadas eran demasiado pequeñas.

Inconvenientes. Los sueños y las alucinaciones tras el efecto de la anestesia pueden ser muy desagradables, especialmente en adultos. La presión sanguínea y el ritmo cardíaco aumentan, lo que puede ser perjudicial en pacientes con enfermedades cardiovasculares. Cuando se utiliza en procedimientos quirúrgicos prolongados puede causar espasmos de tos, excesiva secreción, irritación y obstrucción en las vías aéreas. Si la ketamina se combina con otros medicamentos, tales como la benzodiacepina, los efectos psicológicos no son un problema[103].

La clonidina se ha usado para mejorar la estabilidad hemodinámica, reducir la cantidad de anestésico necesario y para mejorar la analgesia postoperatoria[34,105,167]. La clonidina puede causar bradicardia y una modesta reducción de la presión sanguínea que está en relación directa con la dosis administrada.

La dexmedetomidina (Precedex) es un agonista de los receptores-α_2 que ha mostrado ser útil para la sedación y la analgesia[12,113,115]. Se emplea una dosis intravenosa de 1 μg/kg durante 20 minutos, seguida de una infusión intravenosa constante de 0,2 μg/kg a 0,7 μg/kg/hora. La dosis requerida se reduce considerablemente si a la vez también se administran otras medicaciones.

En años recientes, el uso de la máscara laríngea en las vías respiratorias y la respiración espontánea durante la anestesia general ha sido cada vez más común. Esta técnica es especialmente adecuada para cirugías breves[118,219]. El uso de la máscara laríngea en las vías aéreas evita las complicaciones potenciales derivadas del uso de la intubación endotraqueal. La respiración espontánea durante la cirugía evita complicaciones derivadas del uso de relajantes musculares y puede reducir la incidencia de estados de consciencia durante la operación[44,97,195].

ANESTÉSICOS POR INHALACIÓN ACTUALES

- Forano.
- Sevoflurano.
- Desflurano.
- Óxido nitroso.



SITUACIONES ESPECIALES

Cooperación del paciente

Procedimientos como la tenólisis, injertos de tendón y capsulotomías pueden requerir que el paciente conserve toda su capacidad para mover activamente los dedos. En estos casos, se opta por la elección de

procedimientos anestésicos distintos de la anestesia general y del bloqueo del plexo braquial.

Neuroleptoanalgesia con infiltración local

Hunter y cols.[112] han descrito la técnica del uso de fentanilo-droperidol (Innovar) mediante infiltración anestésica local. Después de empezar con una inyección intravenosa y de colocar al paciente en una postura cómoda, se le administran dosis progresivas de fentanilo-droperidol por vía intravenosa para producir neuroleptoanalgesia. Ésta se caracteriza por un estado en que el paciente tiene analgesia, está somnoliento y ajeno a lo que ocurre a su alrededor, pero todavía es capaz de responder a las instrucciones que se le puedan dar. En este estado, el paciente es capaz de mover los dedos a una orden dada, pero tiene incrementada su tolerancia al dolor. Este estado se mantiene mediante sucesivos incrementos adicionales de fentanilo (0,025 mg). El procedimiento se lleva a cabo mediante infiltración local o bloqueo digital. Los bloqueos más proximales (p. ej., la muñeca) se deben evitar para preservar el tono de los músculos intrínsecos, aunque se pueden emplear cuando la parálisis de los músculos intrínsecos no interfiera con el procedimiento[50,51,71,73]. La intervención por lo general se realiza con anestesia local, y se seda al paciente con fentanilo-droperidol. Para permitirle que conserve la capacidad de movimiento activo de los dedos, es necesario desinflar en torniquete y esperar de 10 a 15 minutos para permitir que se revierta el estado de parálisis isquémica. El cirujano debería informar al anestesista entre 10 y 15 minutos antes del desinflado del torniquete si lo necesita, de forma que pueda alcanzarse un nivel apropiado de analgesia.

Ventajas. Esta técnica es un avance significativo en la cirugía de la mano debido a que tiene en cuenta los requerimientos de procedimientos como el injerto de tendones y la tenólisis. También se puede hacer una valoración más precisa de la operación antes de cerrar la herida.

Inconvenientes. Los procedimientos prolongados causan molestias debidas al torniquete, a la posición y al dolor derivado del lugar que se opera.

La parálisis isquémica debida al torniquete es probable que interfiera en la parte final de la operación, por lo que se debe dejar pasar un intervalo de tiempo (de 10 a 15 minutos después de una hora de torniquete).

A veces se produce un exceso de sedación y se pierde la capacidad de colaboración del paciente. Si fuera necesario, dicho estado se puede revertir con la administración intravenosa de 0,4 mg de naloxona (Narcan). El uso de la neuroleptanalgesia puede causar hipotensión, depresión respiratoria y rigidez de la pared torácica. Más recientemente, el midazolam (en incrementos de 0,5 mg a 1 mg) ha sido sustituido por el droperidol debido a la larga duración de la acción asociada con grandes dosis de droperidol. Recientemente, a pesar de que el uso prolongado del droperidol durante años en millones de pacientes ha certificado la seguridad de este fármaco, la U. S. Food and Drug Administration ha dado una voz de alarma[80] respecto al uso del droperidol. Dicha alarma se ha debido a que se ha registrado un pequeño número de casos de taquicardia ventricular polimórfica y de muerte asociados con el uso del droperidol.

Bloqueo regional intravenoso

La anestesia regional (bloqueo de Bier) intravenosa también se puede emplear de manera similar para permitir el movimiento activo del paciente, pero la cantidad de disección adicional o de sutura que puede hacerse después de la liberación del torniquete es más limitada que con la técnica de la neuroleptoanalgesia descrita arriba. La analgesia se puede restablecer si se utiliza una técnica continua[33].

Procedimientos bilaterales

Monitorización

La presión sanguínea se monitoriza mediante la colocación de un manguito de presión del tamaño apropiado en uno de los muslos o alrededor del antebrazo mientras se practica una compresión superficial y momentánea de la arteria[214].

Vía intravenosa

Se puede colocar una vía intravenosa en una de las extremidades inferiores. Sin embargo, nosotros preferimos la canulación de la vena yugular externa debido a que de esta forma la incidencia de tromboflebitis es menor, así como por la larga distancia que los fármacos deben recorrer desde el punto de inyección cuando el anestesista utiliza una vena de una extremidad inferior.

Bloqueo regional

También se pueden realizar bloqueos del plexo braquial bilateral. El bloqueo axilar se realiza sobre al menos una cara para evitar la posibilidad de que se produzca un neumotórax bilateral y el bloqueo frénico. Generalmente se opta por una anestesia general, excepto en los casos en que está específicamente indicada la anestesia regional.

Tolerancia al torniquete

Los pacientes normalmente no son capaces de tolerar bien el torniquete más de 20 a 30 minutos si el bloqueo no es muy intenso o sin anestesia general. Con un torniquete de doble manguito de presión, la anestesia regional intravenosa puede prolongarse hasta 60 minutos.

Hay, sin embargo, trabajos en los que se ha usado el torniquete de larga duración sin causar molestias al paciente[71,73,126,230]. En ellos se hace énfasis en realizar una exanguinación exhaustiva. Además, se insiste en que la exanguinación del área donde se va a aplicar el torniquete debe ser también exhaustiva para aumentar la tolerancia al torniquete[73]. Además, la adición de bicarbonato sódico al anestésico local puede disminuir la incidencia del dolor asociado al torniquete[213].

Hay artículos en los que se demuestra que la infiltración de un anestésico local subcutáneo en el área de aplicación del manguito de presión incrementa la tolerancia al torniquete[109,230]. La técnica consiste en una inyección subcutánea de alrededor de 20 ml de una solución de anestésico local, como lidocaína del 0,5% al 1%, con una aguja del calibre 22 en el área sobre la que se va a colocar el manguito de presión. También hay trabajos en los que se ha llevado a cabo con éxito la aplicación del torniquete en el antebrazo con infiltración de un anestésico local y el bloqueo de la muñeca para procedimientos quirúrgicos por debajo de la muñeca.[230]

Artritis reumatoide

Los pacientes artríticos se someten a múltiples procedimientos quirúrgicos que preferiblemente deben realizarse con anestesia regional. En estos casos se deben tomar precauciones añadidas para mantener la comodidad de los pacientes en la mesa de operaciones. Además, es más probable que los pacientes reumáticos tengan problemas en las vías aéreas debido a la anquilosis de la articulación temporomandibular y a la disminución de la movilidad de la columna cervical. La intubación endotraqueal puede ser difícil o imposible, y este problema se trata mejor si se reconoce antes de la operación.

Los pacientes con artritis reumatoide también suelen tomar corticosteroides, y la suplementación parenteral puede que sea necesaria

en el transcurso de la operación y en el postoperatorio para cubrir su incapacidad de producir cantidades adecuadas de corticosteroide como respuesta al estrés[49,152].

Trastornos hemorrágicos y de coagulación

La anestesia regional está contraindicada cuando hay una hemorragia prolongada o una coagulación debido a la posibilidad de formación de hematomas[147]. Si por alguna razón es totalmente indicado el bloqueo del plexo braquial, es preferible optar por el bloqueo axilar[30] debido a que la marca de la aguja es accesible y se puede comprimir para evitar el hematoma. La American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine ha publicado algunas recomendaciones sobre el uso seguro de la anestesia regional en pacientes con sistemas de coagulación deficientes[111].

Heparina de bajo peso molecular (HBPM). Las dosis preoperatorias pequeñas de HBPM obligan a esperar al menos 12 horas antes de poder realizar la anestesia epidural o espinal. Con dosis mayores (tratamiento), la espera antes de realizar los procedimientos neuroaxiales se prolonga a 24 horas. La administración postoperatoria de HBPM no debería efectuarse hasta por lo menos 24 horas después de haber aplicado una anestesia epidural o espinal. El catéter epidural no debería retirarse hasta por lo menos 12 horas después de la dosis previa de HBPM. Las dosis posteriores de HBPM deberían mantenerse durante al menos 2 horas después de la retirada del catéter.

CONSECUENCIAS DE LA TERAPIA ANTICOAGULANTE

HEPARINA DE BAJO PESO MOLECULAR

Preoperatorio

- Las dosis profilácticas requieren al menos 12 horas de espera antes de aplicar las técnicas neuroaxiales.
- Las dosis terapéuticas obligan a un tiempo de espera de 24 horas.

Postoperatorio

- Hay que esperar al menos 24 horas para administrar HBPM después de aplicar una técnica neuroaxial.
- Hay que esperar al menos 12 horas después de que se haya administrado una dosis previa, para retirar el catéter epidural.

COUMADINA

- El *International Normalized Ratio* debería ser menor de 1,5 para retirar el catéter.

ANTIAGREGANTES PLAQUETARIOS

Lapso de tiempo desde la última dosis hasta la aplicación de la técnica neuroaxial

- Ticlopidina: 14 días.
- Clopidogrel: 7 días.
- Abciximab: de 24 a 48 horas.
- Eptifibatide y tirofiban: de 4 a 8 horas.

Coumadina. La coumadina debería mantenerse durante un período de al menos 4 o 5 días antes de la cirugía si se ha estado administrando como tratamiento crónico. El International Normalized Ratio debería verificarse antes de la cirugía y debería ser menos de 1,5 para permitir la retirada segura del catéter epidural.

Antiagregantes plaquetarios. La ticlopidina debería suspenderse al menos 14 días antes de aplicar la anestesia raquídea. El clopidogrel debería mantenerse durante al menos 7 días. Las técnicas neuroaxiales deberían retrasarse al menos de 24 a 48 horas cuando se administra abciximab y de 4 a 8 horas para la eptifibatida y el tirofiban.

Embarazo

Normalmente se evitan las cirugías durante el embarazo. La cirugía de urgencias que requiere anestesia entraña dos problemas: 1) la posibilidad de iniciar un parto debido al estrés, especialmente por la hipotensión y la interferencia con el flujo de la sangre uterina, y 2) los posibles daños inducidos por las drogas en el feto, especialmente en el primer trimestre.

La técnica anestésica recomendable es la anestesia regional con la menor cantidad de droga posible, preferiblemente con bloqueo periférico o mediante infiltración local. Las drogas anestésicas locales recomedadas son cloroprocaína, pues debido a su rápida hidrólisis alcanza niveles bajos en la sangre, de manera que la droga queda incapacitada para transferirse a través de la placenta, y la bupivacaína, que debido a que la mayor parte de ella está unida a una proteína queda muy poca cantidad de droga en estado libre que pueda cruzar la placenta[53,58]. La cardiotoxicidad de esta droga se ha demostrado que es significativa con inyecciones del 0,75%[7,182].

Nosotros preferimos evitar el uso de tranquilizantes como el diacepam para la sedación debido a que se desconocen sus efectos sobre el feto. Es preferible administrar morfina, de 1 mg a 2 mg por vía intravenosa, o fentanilo, de 0,025 mg a 0,050 mg.

Infección y malignidad

La presencia de una infección con ganglios linfáticos afectados en la axila o en el área supraclavicular habitualmente se considera una contraindicación para el uso de la técnica del plexo braquial. Sin embargo, Moore[156] utiliza este tipo de bloqueos si la infección está controlada con antibióticos. Winnie[242,243,246] recomienda el uso de la técnica interescalena, que se realiza por encima del nivel donde se sitúan estos ganglios linfáticos. Se debería evitar la inserción de la aguja cerca de un ganglio linfático maligno.

La eficacia de los anestésicos locales es menor cuando se inyectan en zonas de inflamación, debido a la mayor acidez de los tejidos. El aumento de la concentración de iones hidrógeno reduce la proporción de anestésico local en forma de base, necesaria para atravesar las barreras hísticas y llegar a los nervios[53,58]. En estas circunstancias, es preferible optar por un bloqueo regional alejado del área de inflamación.

Cirugía pediátrica

En los niños se aplica generalmente la anestesia general. Ocasionalmente se puede emplear anestesia regional[13,38,47,142,253] con una apropiada sedación del paciente. Para este propósito es muy útil la administración intramuscular de ketamina, de 4 mg/kg a 5 mg/kg. Las técnicas regionales también se pueden usar en conjunción con un anestésico general con el propósito de proveer de analgesia postoperatoria.

Puede emplearse la técnica axilar o interescalena. La utilización de un neuroestimulador es muy útil para la identificación del sitio apro-

piado donde colocar la aguja[154]. Los volúmenes y las concentraciones de anestésico local figuran en las Tablas 2.1 y 2.2.

Procedimientos prolongados

Los bloqueos de nervios periféricos utilizando bupivacaína, ropivacaína y etidocaína proporcionan anestesia durante un tiempo que oscila entre 8 y 10 horas y son ideales para este propósito. Si el efecto de un anestésico de corto efecto se disipa durante la operación, se puede repetir el bloqueo, especialmente con las técnicas supraclaviculares. La anestesia se establece inmediatamente debido a que algo del anestésico local permanece todavía en los tejidos neurales. Si se desea una analgesia para períodos largos, se pueden emplear las técnicas continuas con cánulas*. Se pueden utilizar diversas técnicas continuas, entre ellas la interescalena, la supraclavicular, la infraclavicular, la perivascular subclavia o la axilar. El bloqueo infraclavicular tiene la ventaja de una inserción del catéter relativamente profunda con un movimiento mínimo del catéter. Hay disponible en el mercado una cánula especial (cánula sobre aguja) y un juego de catéter para la aplicación continua de la anestesia de plexo (Contiplex, Burron Medical, Inc.). Usando una técnica estéril, la vaina del plexo braquial se identifica mediante parestesias, chasquido fascial o pérdida de resistencia, o bien con la ayuda de un neuroestimulador. El catéter puede atravesar directamente la vaina fascial, o bien antes puede distenderse el espacio con un pequeño volumen de la solución del anestésico local. Para mantener la estabilidad del catéter y favorecer la difusión proximal del anestésico local, se introduce el catéter a través de la cánula. También se ha descrito una técnica en la que se pasa una guía dentro de la vaina y después se introduce el catéter valiéndose de la guía[10]. Una vez colocado en el sitio, se asegura el catéter en la piel mediante sutura o utilizando una cinta adhesiva transparente. Para asegurarse de que no ha habido una colocación intravascular, se realiza una aspiración cuidadosa antes de cada inyección.

La analgesia puede mantenerse mediante inyecciones periódicas de anestésico local o por infusión continua con una bomba de infusión. La bupivacaína al 0,25% es probable que proporcione una analgesia completa y un bloqueo simpático, bien en el postoperatorio o en el cuidado del síndrome del dolor crónico[11,148]. Esto puede facilitar también una cicatrización más rápida de la herida[125].

Lesión de los nervios

Hay médicos que se muestran reticentes a administrar anestesia regional a pacientes que sufren alguna deficiencia en los nervios o con historia previa de lesión nerviosa. Temen la posibilidad de que la técnica anestésica pueda ser responsable de un empeoramiento de la enfermedad o de resultados insatisfactorios tras la operación.

Nosotros no dudamos en usar las técnicas de anestesia local bajo estas circunstancias en la medida en que el déficit neurológico esté bien documentado. Si se observa el desarrollo de algún déficit neurológico en el postoperatorio, la realización de un examen neurológico concienzudo y un electromiograma después de la cirugía y nuevamente 3 semanas más tarde probablemente ayudará a establecer si dicho déficit ya existía previamente (véase la sección «Complicaciones Neurológicas»).

Cuando se considera la elección entre anestesia regional y anestesia general, es de interés advertir que los daños encontrados en el plexo braquial después de una anestesia y una cirugía son más frecuentes cuando la anestesia empleada ha sido general que cuando ha sido regional[129,245]. Kroll y cols. examinaron la base de datos (1.541 reclamaciones revisadas) de la American Society of Anesthesiologist's Closed Claims Study para definir el papel del daño nervioso en todo el espectro de daños relacionados con la anestesia que fueron causa de litigio[129]. La mayor parte de los 53 pacientes que sufrieron daños en el plexo braquial habían recibido anestesia general[128]. Las causas por daño en el plexo braquial relacionadas con la anestesia en este estudio incluían el uso de soportes de hombro y posición cabeza abajo (tres reclamaciones), suspensión de los brazos del paciente sobre una barra (dos reclamaciones), otras malposiciones obvias (cuatro reclamaciones) y la técnica de anestesia regional (dos reclamaciones)[129].

Material

Nosotros preferimos efectuar los bloqueos con una aguja inmovilizada (rígida)[241,246] que está dotada de una punta de bisel corto con una base de plástico transparente (para el reconocimiento inmediato de la presencia de sangre), unida a un tubo de extensión intravenoso, que va conectado a una jeringa. Con este dispositivo, la aspiración y la inyección se pueden realizar sin mover la aguja.

La mayor parte de los bloqueos nerviosos se efectúan ahora con agujas aisladas y un neuroestimulador apropiado. Las agujas aisladas (tales como la Stimuplex-DIG; B. Braun Medical, Bethlehem, PA) permiten la localización precisa de los nervios que se pretende bloquear sin necesidad de parestesias o de la colaboración del paciente. El neuroestimulador (como el neuroestimulador Braun de frecuencia de pulso, de 1 Hz a 2 Hz; anchura de pulso, 100 μs) se utiliza para obtener un óptimo «punto final» (adecuada respuesta motora de un grupo de músculos apropiado) a una amplitud de menos de 0,5 mA. Braun ha fabricado un nuevo neuroestimulador, el Neuroestimulador de Nervios Periféricos Stimuplex HNS11, que permite el ajuste de la duración del pulso de los estímulos hasta 0,1 ms, 0,3 ms o 1,0 ms.

Cuanto mayor es la amplitud a la que se provoca la sacudida, más lenta es la aparición del bloqueo en general. Incluso se puede conseguir una sacudida aceptable cuando la punta de la aguja está cerca del nervio, pero la punta debe estar en el mismo plano fascial para tener éxito. Además, algunos hacen hincapié en la importancia de una respuesta motora particular[20], otros creen que el factor más importante es conseguir una respuesta motora de un músculo inervado por el nervio que se quiere bloquear a una amplitud suficientemente baja de corriente. Por ejemplo, Vloka y cols.[232] informaron de que tuvieron el 100% de éxitos cuando la amplitud era de 0,4 mA o menor. Se ha informado[164,226] de algunos casos en los que la parestesia fue provocada sin sacudida motora utilizando un neuroestimulador para anestesia regional. Puede haber parestesias sin contracción muscular[226]. El uso de la estimulación de nervios para efectuar el bloqueo interescaleno con una aguja de bisel B puede producir daños en el nervio[186]. La parálisis del nervio frénico persistente después del bloqueo del plexo braquial interescaleno con anestesia general puede desembocar en daños nerviosos[19].

Rotura de agujas

La rotura de agujas puede ser causa de complicaciones graves como consecuencia de la migración de los fragmentos y la posibilidad de que éstos atraviesen estructuras importantes. Por tanto, se recomienda la retirada de los fragmentos[24,157,208]. En algunos casos la búsqueda minuciosa daña los tejidos[208]. La posibilidad de una rotura de aguja se puede reducir: 1) examinando la aguja antes de usarla, 2) evitando usar agujas muy cortas que se insertan por completo bajo la piel, lo que hace a la parte rota inaccesible, y 3) usando agujas con cuenta de seguridad[208]. La cuenta se sitúa en el asta a corta distancia de la base de manera que la aguja no pueda ser introducida completamente hasta el

* Véanse referencias 10, 25, 64, 78, 127, 148, 166, 179, 184, 188, 192, 197, 199, 217, 223, 224, 229, 240 y 246.

cubo, que es el punto por el que con mayor frecuencia se rompe la aguja. Si se rompe, un pequeño segmento de la aguja permanece fuera de la piel y puede extraerse con facilidad. Otras medidas para prevenir la rotura de la aguja son evitar forzarla contra el hueso, no cambiar la dirección de penetración cuando esté introducida profundamente y recambiar las agujas acodadas.

Complicaciones neurológicas tras el bloqueo de nervios periféricos

Las complicaciones neurológicas prolongadas graves después de los bloqueos de nervios periféricos realizados con agujas pequeñas y las concentraciones de anestésicos locales comúnmente usadas son extremadamente raras. Sin embargo, ocasionalmente se desarrollan parestesias dolorosas en el período postoperatorio. Pueden ocurrir bien espontáneamente, bien provocadas por presión en el sitio del bloqueo del nervio o por abducción del brazo. En la mayoría de los casos tienden a desaparecer en un período de semanas o meses, si bien hay trabajos en los que se informa de parestesias que se han prolongado durante más de un año.

El daño del nervio después del bloqueo del nervio y de la cirugía puede deberse a varias causas, entre ellas el trauma mecánico producido por la aguja, la posición del brazo o el daño del nervio secundario a la propia cirugía. El daño del nervio por toxicidad química del anestésico inyectado es muy improbable, pero el uso accidental de concentraciones elevadas de adrenalina o de contaminantes como iones metálicos, fenol, alcohol o agentes esterilizantes también puede dañar el nervio. La isquemia del nervio después de un tiempo de aplicación del torniquete prolongado también es una causa posible de daño nervioso después del bloqueo del nervio y de la cirugía.

Entre estas causas, el trauma mecánico producido por la aguja o debido a una inyección intraneural es un factor que debería considerarse cuando se realizan bloqueos de nervios periféricos. Selander y cols.[201] han informado de que hay un 2% de incidencia de parestesias postoperatorias en pacientes en los que las parestesias fueron provocadas durante la realización del bloqueo. En experimentos animales[200] encontraron que el uso de una aguja de bisel corto (45°) reduce significativamente el riesgo de daño en el nervio cuando se compara con el de agujas de bisel de 14°. Un abordaje cuidadoso en la provocación de las parestesias mediante el uso de una aguja de bisel corto con el bisel paralelo a los fascículos del nervio es muy posible que reduzca al mínimo el riesgo de daño del nervio. Las inyecciones intraneurales pueden dañar el nervio al causar una presión endoneural excesiva, pero es muy improbable que esto sea un factor significativo en la práctica clínica, pues tan pronto como se comienza a hacer la inyección del anestésico local el nervio es apartado por el propio líquido. Sin embargo, en circunstancias especiales, como cuando un nervio queda atravesado por la aguja contra el hueso (p. ej., el nervio cubital en el codo), o cuando se inyecta corticosteroide debajo del epineuro, puede dañarse el nervio[145].

Winchell y Wolfe[239] informaron de que hay un 0,36% de incidencia de neuropatías después del bloqueo tras la aplicación de técnicas de bloqueo del plexo braquial en 854 pacientes. En tres pacientes en los que se desarrollaron parestesias dolorosas, ninguno sufrió un daño permanente. Hay otros informes sobre casos de bloqueo prolongado o de daño nervioso tras la aplicación de técnicas de bloqueo del plexo braquial[15,82,136].

En 35 años que llevamos aplicando anestesia regional, uno de nosotros (SR) ha encontrado cinco pacientes que fueron remitidos por complicaciones posbloqueo. En uno de los pacientes, el dolor desapareció cuando se le quitó la pesada escayola que llevaba en el brazo. Otro paciente tuvo una radiculopatía cervical proximal al sitio del bloqueo que se pensó que era secundaria a una artritis reumatoide de la columna cervical. En dos pacientes, después de una evaluación neurológica y de una investigación electrodiagnóstica, el sitio del daño nervioso fue localizado en un nivel distal al codo. En un paciente, los estudios electrodiagnósticos confirmaron que los problemas ya existían antes de la operación. Estos tres últimos pacientes habían sido sometidos a amplias exploraciones con el objeto de intentar establecer una derivación arteriovenosa para una diálisis renal.

COMPLICACIONES NEUROLÓGICAS

- Las complicaciones neurológicas pueden aparecer después de la aplicación de la anestesia regional o general.
- Los mecanismos de las lesiones son a veces poco claros.
- Observando las precauciones adecuadas la frecuencia de daño nervioso después de los bloqueos de nervios son bastante bajas.

Recientemente, se ha informado de tres casos de daños neurológicos permanentes de gravedad después de la aplicación de una anestesia de bloqueo axilar procedentes de la práctica de un único cirujano[209]. Dos de estos bloqueos se efectuaron en el mismo día por el mismo anestesista, lo que implicaba que era posible que hubiera algún factor técnico. En el tercer caso se utilizó un catéter axilar permanente. Este autor también informó de los resultados de un estudio sobre las complicaciones del bloqueo axilar para el que pidió datos a los miembros de la American Society for Surgery of the Hand. De 800 encuestados, el 65% informó que en su práctica habían encontrado sólo complicaciones de poca importancia y pasajeras, el 21% informó que habían tenido complicaciones neurológicas de importancia. Infortunadamente, los datos reportados aquí están basados solamente en la encuesta de un médico. Haría falta un estudio de mucho mayor alcance para determinar con exactitud la incidencia de complicaciones neurológicas después de la aplicación de bloqueos del plexo braquial.

Evaluación y tratamiento

Debido a la baja incidencia de complicaciones neurológicas después de la aplicación de bloqueos periféricos y a la posibilidad de la desaparición espontánea de los síntomas en la mayoría de los pacientes, no hay una cantidad significativa de información sobre el tratamiento de estos pacientes. Las evaluaciones electrodiagnósticas, si se hacen dentro de las 3 semanas del daño, puede ser útil para establecer patologías previas a la operación si hay evidencia de denervación muscular. La electromiografía debería repetirse 3 semanas después de la realización del bloqueo y la cirugía. Si un paciente tiene un estudio electrodiagnóstico preoperatorio normal o un electromiograma normal poco después de la cirugía, pero presenta un electromiograma anormal 3 semanas después de la aplicación del bloqueo, entonces el bloqueo o el procedimiento quirúrgico pueden ser la causa del daño en el nervio. Creemos que la realización temprana de estudios electrodiagnósticos junto con una evaluación neurológica concienzuda puede ser de gran ayuda para establecer la causa del problema.

Debido a que la mayoría de los síntomas después del bloqueo desaparecen en el plazo de unas semanas, no es necesario otro tratamiento que el de tranquilizar al paciente. Sin embargo, si los síntomas per-

sisten o se agravan, los bloqueos simpáticos y la fisioterapia pueden ser beneficiosos, especialmente si el paciente da señales de distrofia simpática refleja. Si los síntomas se vuelven crónicos, los pacientes deberían ser evaluados de manera similar a otros pacientes con dolores crónicos, en los que se toman en consideración los elementos psicológicos, las ganancias secundarias y otros factores, entre ellos una estimulación para combatir la distrofia simpática refleja.

Síndromes compartimentales

Los casos de síndrome compartimental resultantes de la anestesia regional son casi todos debidos a la inyección inadvertida de soluciones salinas hipertónicas durante la aplicación de la anestesia regional intravenosa[93,143,232]. Las preocupaciones de que la anestesia regional enmascare el síndrome compartimental probablemente están injustificadas, pero pueden disminuir el umbral de medida de las presiones compartimentales. El diagnóstico de síndrome compartimental basado en la presencia o ausencia de dolor o en la debilidad está lleno de peligros. Debemos estar alerta a la posibilidad de un síndrome compartimental[9,169] y dispuestos a medir las presiones compartimentales siempre que surja alguna duda. Uslu y cols.[227] informaron de que midiendo la presión entre una escayola y la superficie de la piel se obtenían pistas fiables sobre la presión compartimental que permitían el diagnóstico del síndrome compartimental.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

23. Boezaart AP, de Beer JF, du Toit C, van Rooyen K: A new technique of continuous interscalene nerve block. Can J Anaesth 46:275-281, 1999.

En esta referencia se discute un nuevo abordaje posterior para el bloqueo interescaleno continuo. Comparado con el bloqueo habitual de Winnie, el porcentaje de éxito fue mayor mientras que la incidencia de complicaciones fue menor. No hubo bloqueo del nervio frénico ni síndrome de Horner. Ninguno de los catéteres se salió accidentalmente.

27. Bouaziz H, Narchi P, Mercier FJ: Comparison between conventional axillary block and a new approach at the midhumeral level. Anesth Analg 84:1058-1062, 1997.

El éxito en el índice del bloqueo, así como la incidencia de bloqueo motor completo, fue mayor con el abordaje humeral medio comparado con el abordaje axilar. En este método, se localizaron cuatro nervios con el neuroestimulador y se bloquearon. El tiempo para realizar el bloqueo, que significa la máxima concentración de lidocaína en el plasma, y el tiempo para alcanzar el nivel más alto no fueron diferentes en los distintos grupos. El índice de éxitos en el bloqueo, así como la incidencia de bloqueo motor completo, fue mayor con el abordaje humeral medio comparado con el abordaje axilar. Sin embargo, el tiempo de aparición de la anestesia completa de la extremidad superior fue más corto en el abordaje axilar.

35. Buchheit T, Crews JC: Lateral cervical epidural catheter placement for continuous unilateral upper extremity analgesia and sympathetic block. Reg Anesth Pain Med 25:313-317, 2000.

Este estudio describe la anestesia epidural cervical unilateral. Los autores informan sobre el uso de un catéter dirigido lateralmente al espacio epidural cervical para producir analgesia unilateral en casos de dolor agudo y crónico. El informe hace referencia a la aplicación de esta técnica en 30 pacientes con buenos resultados. Los autores emplean tintura de contraste, síntomas del paciente y el síndrome de Horner para documentar los efectos unilaterales predominantemente.

65. Delaunay L, Chelly JE: Blocks at the wrist provide effective anesthesia for carpal tunnel release. Can J Anaesth 48:656-660, 2001.

Este artículo describe la técnica para bloquear los nervios mediano y cubital en la muñeca y su aplicación para la cirugía del túnel carpiano. Después de 10 minutos, el 9% de los pacientes requirieron la suplementación del nervio mediano y el 32% requirieron la suplementación del nervio cubital. El 75% de los pacientes sufrieron leves dolores o no tuvieron ningún dolor tras el bloqueo.

79a. Franco CD, Viera ZE: 1,001 subclavian perivascular brachial plexus blocks: Success with a nerve stimulator. Reg Anesth Pain Med 25:41-46, 2000.

Este informe de una amplia serie de casos en los que se usó el bloqueo supraclavicular sin consecuencias de neumotórax ni otras complicaciones importantes. El 97,2% de los bloqueos tuvieron éxito, y el 1,6% resultaron incompletos y necesitaron suplementación. Este índice de éxito es idéntico al del informe de Riegler y cols. El bloqueo es seguro y eficaz.

111. ASRA guidelines for regional anesthesia. Available at http://www.asra.com/items_of_interest/consensus_statements/ index.iphtml.

La American Society of Regional Anesthesia establece unas directrices para la aplicación de la anestesia regional en los casos de coagulopatías. Dichas directrices son especialmente útiles para decidir cuándo realizar una anestesia espinal o cuándo retirar un catéter epidural después de la administración de heparina de bajo peso molecular y cuánto hay que esperar después de retirar la medicación antiagregante plaquetaria.

129. Kroll DA, Caplan RA, Posner K, et al: Nerve injury associated with anesthesia. Anesthesiology 73:202-207, 1990.

Los autores de este trabajo estudiaron la base de datos de la American Society o Anesthesiologists Closed Claims Study para examinar en qué medida el daño nervioso se producía durante la aplicación de la anestesia. El 15% de las reclamaciones fueron debidas a daños nerviosos relacionados con la anestesia, bien anestesia general bien anestesia regional. El daño en el nervio cubital fue especialmente común. Los mecanismos del daño nervioso están poco claros. Este informe ayuda a aclarar lo que, incluso aunque figura en los informes como daño nervioso raro tras la aplicación de la anestesia regional, es también un problema poco común que puede ocurrir después de la aplicación de la anestesia general.

160. Moore DC, Bridenbaugh LD, Bridenbaugh PO, Thompson GE: Bupivacaine hydrochloride: A summary of investigational use in 3274 cases. Anesth Analg 50:856-872, 1971.

Este es un informe importante de una amplia serie de casos en los que se usó grandes dosis de bupivacaína para diversos bloqueos, entre otros, intercostales, epidurales y femoral ciáticos, de los que se esperaría que produjeran niveles sanguíneos elevados de bupivacaína. A pesar de esto, la toxicidad fue mínima y los niveles sanguíneos estuvieron por debajo del límite tóxico. La amplia experiencia de estos autores con la bupivacaína indica que las dosis bajas que a menudo se recomiendan son innecesariamente rigurosas y hacen los bloqueos más difíciles.

161. Moore DC, Bridenbaugh LD, Eather KF: Block of the upper extremity: Supraclavicular approach versus axillary approach. Arch Surg 90:68-72, 1965.

Éste es un buen estudio comparativo del bloqueo supraclavicular frente al axilar. Los autores resaltan que el bloqueo supraclavicular es el más versátil (puede hacerse incluso cuando el paciente no puede abducir el brazo), tiene el más amplio índice de propagación de la analgesia y requiere menos volumen. La preocupación por el riesgo de neumotórax está extremadamente exagerada y no es una cuestión que pueda sustentarse si la persona que aplica la anestesia ha sido preparada apropiadamente.

164. Mulroy MF, Mitchell B: Unsolicited paresthesias with nerve stimulator: Case reports of four patients. Anesth Analg 95:762-763, 2002.

Ha habido la suposición de que el empleo de un neuroestimulador podría evitar las parestesias y por tanto la posibilidad de prevenir ciertos casos de daño nervioso. Este informe discute cuatro casos en los que las parestesias fueron obtenidas antes de la sacudida motora. No es infrecuente provocar parestesias de forma no intencionada cuando se usa un neuroestimulador. El uso de un neuroestimulador no protege de los contactos no intencionados de la aguja con el nervio.

185. Riegler FX: Brachial plexus block with the nerve stimulator: Motor response characteristics at three sites. Reg Anesth 17:295-299, 1992.

Este interesante informe expone que no hay diferencia entre las corrientes mínimas con las sacudidas motoras en los tres sitios estudiados. También informa que hay un elevado índice de éxito (97%) con el bloqueo supraclavicular, un éxito intermedio con el interescaleno (91%) y un 79% con el bloqueo axilar.

187. Roch JJ, Sharrock NE, Neudachin L: Interscalene brachial plexus block for shoulder surgery: A proximal paresthesia is effective. Anesth Analg 75:386–388, 1992.

Algunas personas han sentido que para tener éxito con un bloqueo interescaleno necesitamos obtener una parestesia que se extienda a la mano. Este estudio encontró que, para la cirugía del hombro, es suficiente la parestesia en el área deltoidea.

225. Urmey WF, McDonald M: Hemidiaphragmatic paresis during interscalene brachial plexus block: Effects on pulmonary function and chest wall mechanics. Anesth Analg 74:352-357, 1992.

Este estudio describe el bloqueo del nervio frénico con parálisis del diafragma unilateral, con cambios significativos en la función pulmonar, en

los pacientes sometidos a un bloqueo interescaleno. Esto conduce a la conclusión de que este bloqueo probablemente debería ser evitado en pacientes con enfermedades pulmonares crónicas severas. Un bloqueo del nervio frénico unilateral es raro que sea un problema significativo incluso en pacientes con enfermedad pulmonar.

238. Wilson JL, Brown DL, Wong GY, et al: Infraclavicular brachial plexus block: Parasagittal anatomy important to the coracoid technique. Anesth Analg 87:870-873, 1998.

Este estudio es una detallada exposición anatómica del abordaje paracoracoideo para aplicar el bloqueo infraclavicular. Los autores proponen la inserción de la aguja a 2 cm en dirección medial y 2 cm en dirección caudal a la apófisis coracoides. Los autores encontraron que la distancia media de la piel a la pared anterior de la arteria axilar estaba a alrededor de 4 cm. Ésta es otra de las técnicas prometedoras que parecen especialmente apropiadas para el bloqueo continuo del plexo braquial.

239. Winchell SW, Wolfe R: The incidence of neuropathy following upper extremity nerve blocks. Reg Anesth 10:12-15, 1985.

Los autores comunican una incidencia de neuropatía posbloqueo del 0,36% después de utilizar técnicas de bloqueo del plexo braquial en 854 pacientes. En los tres pacientes que desarrollaron parestesias dolorosas, ninguno sufrió un daño nervioso permanente.

246. Winnie AP: Perivascular techniques of brachial plexus block. *In* Plexus Anesthesia. Philadelphia, WB Saunders, 1990, vol 1.

Descripción de métodos perivasculares de bloqueo del plexo braquial. Este excelente texto proporciona un tratamiento completo de todas las técnicas perivasculares descritas por Winnie.

Sección II

Mano

CAPÍTULO

3

Infecciones agudas de la mano

Milan V. Stevanovic y Frances Sharpe

Mano

PRINCIPIOS GENERALES

Los principios establecidos por Hipócrates para el tratamiento de las infecciones de la mano son, en lo fundamental, válidos hoy en día. *Las heridas se deben mantener limpias con cambios frecuentes de vendajes empapados en vino. Los vendajes no quedarán apretados «de modo que no impidan la salida del pus, aunque de forma que éste no fluya libremente»*[59,99]. Junto a estos principios se encuentra el trabajo pionero del Dr. Alan Kanavel, un cirujano general de Chicago que trató infecciones de la mano en la era preantibiótica. Gran parte de nuestro conocimiento actual de la patogenia y el tratamiento de las infecciones de la mano se debe a sus disecciones exhaustivas y a sus innovadores estudios de inyección. Gracias a estos estudios describió los espacios potenciales de la mano y la patogenia de las infecciones. A partir de entonces, el Dr. Alan Kanavel desarrolló los principios quirúrgicos que siguen siendo hoy en día la piedra angular del tratamiento de las infecciones de la mano[93].

Las infecciones de la mano pueden ocasionar incapacidades graves, como rigidez, contractura y amputación. Estas complicaciones han disminuido notablemente gracias a la introducción de la antibioterapia combinada con el tratamiento quirúrgico. Aunque los antibióticos han reducido de forma espectacular la morbilidad asociada a las infecciones de la mano, su empleo no sustituye a la necesaria intervención quirúrgica conveniente y adecuada[24]. Varios factores influyen en el desenlace clínico de las infecciones de la mano, entre ellos la localización de la infección, el microorganismo responsable, el momento del tratamiento, la suficiencia del drenaje quirúrgico, la eficacia de los antibióticos y el estado de salud e inmunitario del huésped[64,78,79].

Los factores relacionados con el huésped desempeñan un papel determinante en la gravedad y la duración de la infección. Existen muchas afecciones médicas que reducen las defensas del huésped, entre ellas la malnutrición, el alcoholismo, las enfermedades autoinmunitarias, el tratamiento crónico con corticosteroides y la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). Sin embargo, la enfermedad más prevalente con inmunodepresión asociada es la diabetes mellitus, que afecta al 5% a 7% de la población adulta de Estados Unidos[56,73].

Aunque las infecciones de corta evolución y superficiales pueden responder al tratamiento no quirúrgico, la mayoría de las infecciones agudas de la mano constituyen urgencias quirúrgicas. La tumefacción y el edema incrementan la presión tisular y pueden dar lugar a isquemia y necrosis de los tejidos mediante un proceso similar al síndrome compartimental. Por ejemplo, en la tenosinovitis séptica de los flexores de la mano, Schnall y cols. demostraron un aumento de la presión en la vaina tendinosa, que era suficiente para producir isquemia y necrosis de los tendones[177]. Además, las toxinas producidas por los patógenos agresores pueden ocasionar trombosis vascular y muerte tisular. Los pacientes que presentan fascitis necrotizante y gangrena gaseosa requieren asistencia quirúrgica *inmediata*.

Tipos de infección

La *celulitis* es una infección del tejido subcutáneo; suele ser difusa y puede asociarse con linfangitis. La causa un único microorganismo, habitualmente *Staphylococcus aureus* o *Streptococcus* betahemolítico. La linfangitis superficial es más frecuente en infecciones producidas por estreptococos betahemolíticos. Generalmente existe un foco distal que se extiende en sentido proximal. Esta infección no forma pus, por lo que no se trata quirúrgicamente. Si la celulitis no responde al tratamiento intravenoso durante 24 a 48 horas, suele indicar la existencia de pus (*absceso*) y una infección más grave. La celulitis requiere el ingreso hospitalario y el control estricto de la respuesta al tratamiento antibiótico. Un tipo específico de infección estafilocócica es el *síndrome estafilocócico de la piel escaldada*, una enfermedad propia de niños pequeños debida a un microorganismo estafilocócico productor de toxinas exfoliativas. Es importante tener un elevado índice de sospecha y diferenciar pronto este proceso de otros trastornos cutáneos para poder tratar las consecuencias. Cuando afecta a adultos, se asocia a una mortalidad elevada, habitualmente debido a una enfermedad grave subyacente, como insuficiencia renal o inmunodeficiencia[40,102]. Para establecer el diagnóstico es preciso detectar la toxina exfoliativa. Métodos inmunológicos recientes permiten una detección más rápida[103]. Instaurar un tratamiento antibiótico sin dilación y el cuidado local de las heridas constituyen la base del tratamiento. La *fascitis necrotizante* es una infección grave, potencialmente mortal, que inicialmente puede parecerse a la celulitis. Aunque no existe pus, se puede detectar una secreción acuosa. El resto de infecciones suelen ser formadoras de pus y se analizarán con detalle en este capítulo.

Evaluación del paciente

La evaluación y el tratamiento iniciales en el servicio de urgencias suponen obtener de forma meticulosa los antecedentes médicos, evaluar

Los autores quieren mostrar su agradecimiento al **Dr. Robert Neviaser** por la utilización de parte de su texto y de los gráficos de las ediciones anteriores de este capítulo.

los factores de riesgo de inmunodepresión y determinar el estado de inmunización antitetánica. Se debe administrar una profilaxis contra el tétanos según los antecedentes de inmunización y la fecha de la última dosis de recuerdo. Si el paciente no ha recibido una serie de inmunización antitetánica se le administrará hiperinmunoglobulina y un recuerdo de toxoide tetánico. La evaluación clínica de la extremidad afectada supondrá explorar la presencia de fluctuación, calor, edema, enrojecimiento, dolor a la palpación y linfangitis o adenopatías linfáticas. Las zonas de celulitis se marcarán en la piel para poder controlar la progresión o regresión del proceso infeccioso. Si existe una herida abierta que drena, se obtendrá una muestra para hacer cultivos de aerobios y anaerobios. En los pacientes con fiebre se realizarán hemocultivos. Se extraerá sangre para realizar un hemograma completo y para evaluar la velocidad de sedimentación globular (VSG), la proteína C reactiva (PCR), los electrólitos y una concentración de glucemia aleatoria. Se obtienen radiografías para evaluar la presencia de cuerpos extraños, gas en los tejidos blandos, fracturas, articulaciones sépticas u osteomielitis.

Cuando un paciente presenta inicialmente un área de fluctuación, ésta se debe tratar de forma provisional mediante aspiración o descompresión, hasta que se realice un desbridamiento quirúrgico formal. El líquido extraído se cultivará. En los pacientes que no presentan con claridad un absceso, la aspiración puede permitir identificar una infección piógena profunda. Las articulaciones tumefactas y dolorosas se aspirarán con precaución. El punto de aspiración no deberá encontrarse en un área de celulitis. En el líquido extraído se realizarán cultivos. Si se dispone de una muestra suficiente de líquido articular se podrán realizar análisis de recuento de células, glucosa y proteínas. Si el aspirado articular no es claramente piógeno, no se administrarán antibióticos. Se pueden administrar antiinflamatorios no esteroideos (AINE) para tratar al paciente y para facilitar la distinción entre un proceso inflamatorio y una sepsis. Si la forma de presentación hace pensar en un proceso inflamatorio, no se administrarán antibióticos hasta observar la respuesta a los AINE. Cuando se piense que existe infección, se instaurará un tratamiento antibiótico empírico en el servicio de urgencias hasta obtener los resultados de los cultivos.

Es difícil distinguir los procesos infecciosos e inflamatorios. La sospecha de uno de los procesos depende de muchos factores, entre ellos los antecedentes del paciente, la presencia de enfermedades subyacentes y la forma de presentación clínica. Determinar cuándo se debe iniciar un tratamiento antibiótico puede suponer un reto diagnóstico y, en algunas circunstancias, los antibióticos se administran más para tratar la ansiedad del médico que la enfermedad del paciente. La observación en el hospital durante la noche, antes de administrar antibióticos, permite controlar de forma estricta el proceso patológico y cambiar el tratamiento si no se observa una mejoría con los AINE solos. Cuando existe una sospecha baja de proceso infeccioso, se puede administrar un envase de corticosteroides. Al paciente se le evalúa nuevamente en 24 a 48 horas; si el proceso no es infeccioso, estará prácticamente curado. Pueden transcurrir años hasta desarrollar la experiencia clínica necesaria para reconocer estos diferentes procesos, y hasta el ojo más experimentado puede cometer errores al diferenciar los dos tipos de trastorno.

Los pacientes con infecciones graves, por ejemplo con fascitis necrotizante o gangrena gaseosa, y los inmunodeprimidos, entre ellos los diabéticos, deben recibir tratamiento inmediato con antibióticos de amplio espectro.

Principios del tratamiento

La mayoría de los procedimientos se realizarán con control mediante un manguito de isquemia. El brazo se eleva durante varios minutos antes de inflar el manguito. Ante una infección aguda, la exanguinación con un vendaje elástico está contraindicada, pues aumenta la probabilidad de bacteriemia. El drenaje quirúrgico se debe realizar mediante una incisión grande, la cual se planificará de forma que se pueda ampliar en cualquier dirección si la extensión del problema es mayor de lo previsto. Siempre que sea posible, se evitarán las incisiones longitudinales en líneas de flexión. Dado que la mayor parte de las infecciones infectadas se dejarán abiertas, hay que planificar las incisiones quirúrgicas de forma que se reduzca al mínimo la exposición de vasos sanguíneos, nervios y tendones.

Para controlar la infección es imprescindible escindir todo el tejido necrótico[179]. En la década de 1800, Louis Pasteur observó que es el ambiente, y no la bacteria, el que permite que la infección se propague[23]. Es necesario obtener muestras para cultivos y para tinciones de Gram. Las muestras que se envíen para estudio anatomopatológico contendrán la información apropiada para el anatomopatólogo, el cual puede identificar más rápidamente las infecciones por hongos y micobacterias. La irrigación abundante reduce la carga bacteriana. La mayoría de las heridas se pueden dejar abiertas, cubriendo las superficies expuestas con gasas húmedas. Las heridas pequeñas suelen cicatrizar más rápidamente y se deben mantener abiertas con una mecha de gasa. Neviaser, en ediciones anteriores de este capítulo, destacó el uso de irrigación cerrada de las infecciones. Muchos cirujanos han utilizado esta técnica con resultados satisfactorios; se describe en varias secciones de este capítulo, pero no es nuestro método preferido. Para controlar la infección, tal vez sea necesario realizar varios desbridamientos. En ocasiones, para erradicar la infección hay que recurrir a la amputación. Los resultados funcionales pueden mejorar amputando un dedo rígido, contraído y doloroso. En los casos de infección grave, como en la fascitis necrotizante o la gangrena gaseosa, la amputación puede salvar la vida del paciente.

Tras la intervención quirúrgica se aplica un vendaje suave y poco apretado. Un período corto de inmovilización con férula durante 24 a 48 horas puede proporcionar cierto alivio del dolor. La movilización precoz, en las primeras 24 horas, bajo la dirección de un terapeuta de la mano, reduce parte de la morbilidad, como el edema, la rigidez y la contractura que acompañan a las infecciones graves de la mano.

Los microorganismos más frecuentes son las especies de *Staphylococcus* y *Streptococcus*[8,54,107,110,193]. Muchas infecciones, especialmente las ocasionadas por mordeduras con notable contaminación, o las que afectan a los diabéticos, están producidas por varias especies. El tratamiento antibiótico empírico se dirigirá al microorganismo nocivo más probable. Hay que plantearse el tratamiento con antibióticos de amplio espectro. Resulta útil recabar la opinión de un especialista en enfermedades infecciosas, el cual está familiarizado con los microorganismos resistentes a los antibióticos específicos del hospital y puede orientar la antibioterapia, así como hacer un seguimiento del tratamiento intravenoso ambulatorio.

Infecciones hospitalarias

La mano es una región muy bien vascularizada, lo que la hace menos vulnerable a la infección postoperatoria de lo que los son otras regiones anatómicas. *S. aureus* es el microorganismo más frecuente en los procedimientos quirúrgicos limpios[27,182]. La administración de antibióticos intravenosos perioperatorios en las dos horas anteriores a la intervención ha reducido notablemente la incidencia de infecciones posquirúrgicas en la práctica ortopédica general[36]. Sin embargo, el papel de los antibióticos perioperatorios en la cirugía programada de la mano está menos claro[86]. En los procedimientos quirúrgicos que afectan a huesos o articulaciones, nosotros administramos profilaxis intravenosa de manera sistemá-

tica*. Las infecciones hospitalarias no sólo comprenden las infecciones de la zona quirúrgica, sino también la neumonía postoperatoria, las infecciones urinarias y las infecciones digestivas que a menudo se relacionan con los antibióticos. Los microorganismos responsables suelen ser resistentes, y el especialista en enfermedades infecciosas puede ayudar a decidir el tratamiento adecuado de estas infecciones.

INFECCIONES DE LA MANO FRECUENTES

Paroniquia aguda

La paroniquia es la infección más frecuente de la mano[21,29,54,90,96,222]. Habitualmente se encarga de tratarla el médico de atención primaria, aunque los casos resistentes al tratamiento los atiende el cirujano de la mano. La paroniquia aguda supone la presencia de un pliegue de tejido blando alrededor de la uña. Suele deberse a la inoculación bacteriana del tejido paroniquial por una astilla de uña o un padrastro, por un instrumento de manicura o por un corte en la uña. La rotura de la barrera entre el pliegue ungueal y la placa ungueal permite la introducción de bacterias en el tejido contiguo a la uña (Fig. 3.1). Aunque la mayoría de las paroniquias son infecciones mixtas, el microorganismo infectante más frecuente es *S. aureus*[20, 22].

Presentación clínica/evaluación preoperatoria

Las características clave de la presentación clínica inicial son el eritema, la tumefacción y el dolor a la palpación en la zona adyacente a la uña. Si no se trata, se puede formar un absceso en el pliegue ungueal. El absceso se puede extender, parcial o totalmente, por debajo de la placa ungueal, o puede dirigirse a la zona volar hasta el espacio pulpar[115,165,181]. Debido a la continuidad del pliegue ungueal con el eponiquio que cubre la base de la uña, la infección se puede extender al interior de esta región y continuarse alrededor del pliegue en el lado opuesto a la uña. Esta forma es bastante infrecuente y se denomina «panadizo». La infección que afecta a todo el eponiquio y a un pliegue lateral recibe el nombre de *eponiquia*. La eponiquia se suele manifestar por una acumulación de pus debajo de la porción proximal de la uña, en la región de la lúnula. Es excepcional la infección de ambos pliegues laterales y del tejido dorsal en el mismo dedo.

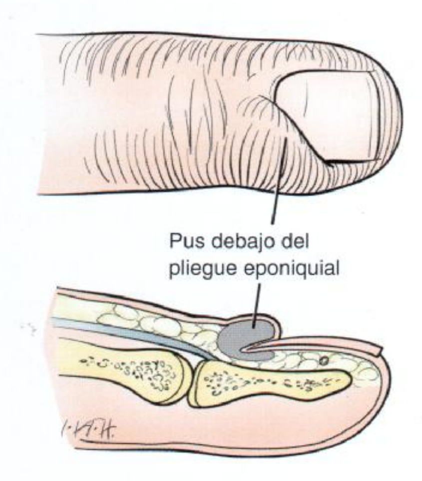


FIGURA 3.1. Paroniquio y eponiquio inflamados con pus por debajo del pliegue eponiquial.

Las exploraciones radiográficas y analíticas no son necesarias en los casos no complicados con signos clínicos tempranos. Sin embargo, los pacientes que no responden al tratamiento inicial, o que presentan tumefacción o absceso, deben ser evaluados para detectar enfermedades sistémicas subyacentes, como la diabetes. La anamnesis y la exploración determinarán si es preciso realizar cultivos de la herida para microorganismos atípicos, radiografías para evaluar la existencia de cuerpos extraños u osteomielitis, y evaluación analítica.

Anatomía relacionada

El complejo ungueal está formado por el lecho ungueal, la placa ungueal y el perioniquio. El lecho ungueal, situado debajo de la placa, lo componen las matrices germinal y estéril. La matriz germinal es responsable de la mayor parte del crecimiento de la uña. La porción proximal de la uña está situada debajo del pliegue ungueal. El tejido marginal que rodea la uña es el perioniquio. El eponiquio es la capa delgada de tejido que se extiende desde la pared de la uña hasta la placa ungueal. El hiponiquio es la masa de queratina situada inmediatamente distal a la matriz estéril, por debajo de la placa ungueal distal. Esta zona del complejo ungueal es muy resistente a las infecciones[96,222].

Opciones de tratamiento

En las fases más tempranas, esta infección se puede tratar con fomentos calientes, antibióticos orales sistémicos y reposo de la zona afectada[42]. Si existe un absceso superficial, el tratamiento se puede llevar a cabo sin anestesia, y consistirá en abrir con una hoja puntiaguda la fina capa de tejido que cubre el absceso, haciendo que el corte se aleje del lecho y la matriz ungueales. El drenaje del absceso se realiza en la posición en la que éste se encuentra más próximo a la superficie (Fig. 3.2). Al paciente se le asesorará sobre actividades de alto riesgo, como cortarse las uñas y hacerse la manicura.

Las infecciones más extensas requieren un tratamiento individualizado basado en la extensión de la lesión. La descompresión quirúrgica se realiza mejor bajo bloqueo anestésico digital con lidocaína sola (sin adrenalina) a nivel de la cabeza del metacarpiano. Si el pliegue perioniquial está afectado, se liberan el perioniquio y la piel adyacente al pliegue ungueal. Si la infección perioniquial afecta a la pulpa del dedo, la incisión deberá ser suficientemente profunda como para drenar el absceso en su totalidad. Las infecciones que llegan hasta debajo de la placa ungueal exigen extirpar una parte de la uña. Si toda la matriz ungueal está afectada, se extirpa toda la uña. Es posible que la presencia de pus debajo de la placa ungueal presione la matriz germinal, ocasionando isquemia de ésta y detención temporal o permanente del crecimiento de la uña[222].

Métodos quirúrgicos

El surco perioniquial se eleva suavemente desde la uña con un instrumento plano y romo, como la parte plana de una sonda maleable o metálica o con un elevador Freer. También se puede utilizar una incisión penetrante. La incisión se dirige en sentido contrario al lecho ungueal para evitar lesionar éste, lo que alteraría el crecimiento. La incisión se puede extender proximalmente a lo largo del pliegue ungueal, tanto

* Nota del autor (DPG): estoy totalmente en desacuerdo con la práctica de administrar antibióticos «profilácticos» en todos los casos de cirugía de la muñeca y la mano con huesos y articulaciones limpios. Esto no sólo es innecesario, sino que a largo plazo resulta perjudicial al dar origen a bacterias superresistentes. Yo nunca administro antibióticos perioperatorios en los casos programados, limpios, salvo que exista una indicación concreta para hacerlo. Desgraciadamente, muchos cirujanos ortopédicos administran antibióticos de forma indiscriminada únicamente como mecanismo defensivo, por el miedo a que, si el paciente sufre una infección y no se le administraron antibióticos, un abogado demandante lo considere una atención inapropiada.

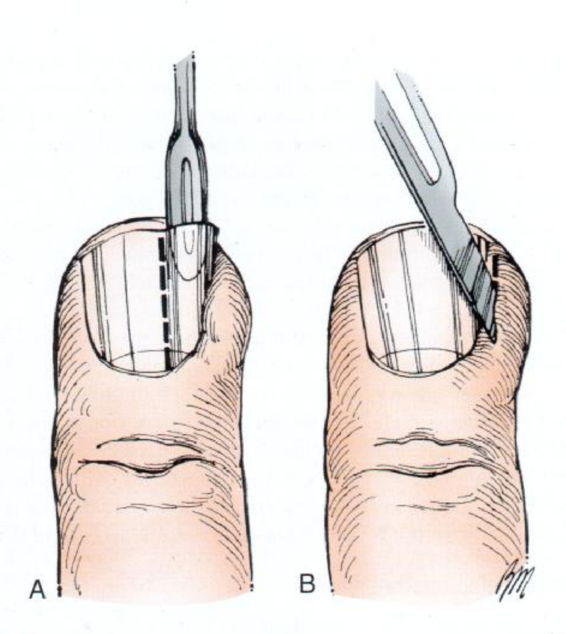


FIGURA 3.2. **A,** Elevación y extirpación de una cuarta parte de la uña para descomprimir el perioniquio. **B,** Incisión del pliegue perioniquial con la hoja del bisturí dirigida al lado opuesto al lecho y la matriz ungueales.

como sea necesario (Fig. 3.3 A y B). En general, es suficiente llevar la incisión hasta el borde proximal de la uña, aunque se puede prolongar proximalmente hasta la articulación interfalángica distal (IFD). Como alternativa, se puede hacer una incisión en el perioniquio paralela al surco; una vez más, la incisión se puede extender en dirección proximal tanto como sea necesario.

Cuando se aprecia un absceso o una fluctuación debajo del eponiquio, y una única incisión no deja al descubierto o descomprime suficientemente los tejidos afectados, se practica una incisión paralela a lo largo del pliegue ungueal opuesto, permitiendo que el eponiquio y el pliegue ungueal se eleven por encima de la placa ungueal (véase Fig. 3.3 C a E).

Si el absceso se extiende por debajo de la placa ungueal, hay que eliminar una parte de dicha placa. La localización y extensión de la extirpación de la uña depende de la localización y la extensión de la afectación debajo de la misma. Si el área de fluctuación se encuentra adyacente al perioniquio, se utiliza una sonda plana y roma o un elevador Freer para separar del lecho ungueal la parte afectada de la placa ungueal. A continuación, la placa ungueal se corta y extirpa con unas tijeras pequeñas. En el caso poco frecuente de que el eponiquio esté infectado y exista pus únicamente debajo de la porción proximal de la uña, el eponiquio y la placa ungueal se elevan mediante una incisión única o doble. El tercio proximal de la placa ungueal se extirpa con cuidado. Únicamente cuando la uña se encuentra totalmente separada de la matriz subyacente, es necesario extirpar toda la placa un-

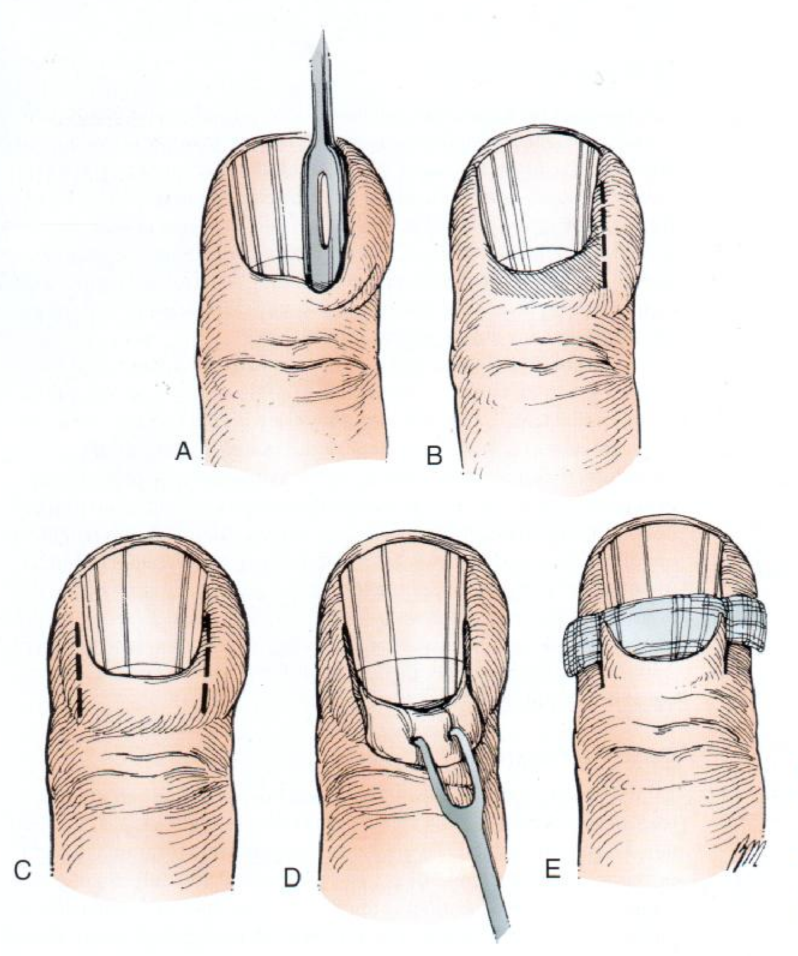


FIGURA 3.3. **A,** Elevación del pliegue eponiquial con una sonda plana para exponer la base de la uña. **B,** Situación de una incisión para drenar la paroniquia y elevar el pliegue eponiquial y escindir el tercio proximal de la uña. **C** a **E,** Incisiones y procedimiento para elevar todo el pliegue eponiquial y escindir el tercio proximal de la uña. Una mecha de gasa evita el cierre prematuro de la cavidad.

gueal. Después de la descompresión se irriga la zona del absceso. La herida se deja abierta con un trozo fino de gasa, que permite que la herida se mantenga abierta y drene.



Método de tratamiento preferido por los autores

Ningún tratamiento se debe utilizar de manera exclusiva, ya que hay casos en los que se aplica uno u otro. Nosotros preferimos tratar inicialmente las infecciones sin intervenir quirúrgicamente, con antibióticos orales y realizando baños dos o tres veces al día en una solución de agua caliente y povidona yodada (Betadine), en una relación de 10 partes de agua y una de povidona yodada. Si el paciente es alérgico a la povidona yodada tópica, se puede utilizar suero fisiológico.

El tratamiento quirúrgico depende de la localización y la extensión de la infección perioniquial. En general, nosotros realizamos una liberación a lo largo del surco perioniquial, que extendemos proximalmente hasta el nivel de la base de la uña. Las incisiones dobles se reservan para las afectaciones eponiquiales más extensas, o para cuando se prevé extirpar la parte proximal de la uña. La extirpación de cualquier parte de la uña se realiza únicamente cuando el área de absceso se extiende por debajo de la placa ungueal. La extirpación de toda la uña tan sólo es necesaria cuando la totalidad de la placa ungueal está separada de la matriz ungueal por el absceso.

ASPECTOS DESTACADOS: PARONIQUIA AGUDA

INDICACIONES

- Infección perioniquial o eponiquial con absceso.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- No es necesaria en personas sanas con infección aguda.
- Evaluación de laboratorio en pacientes diabéticos o inmunodeprimidos.
- Radiografías en infección prolongada o que no mejora con tratamiento convencional.

ADVERTENCIAS

- Evaluación detenida de posible infección debajo de la placa ungueal o en la pulpa del dedo.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Realizar las incisiones con la hoja del bisturí mirando al lado opuesto al lecho ungueal para reducir el riesgo de lesionar la matriz.

DIFICULTADES

- Error diagnóstico, como panadizo herpético.
- No identificar una osteomielitis subyacente.
- Enfermedades sistémicas subyacentes o microorganismos que ocasionan infecciones resistentes al tratamiento.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Antibióticos orales durante 7 a 10 días.
- Baños diarios en una solución diluida de povidona yodada.
- Movilización precoz del dedo.

Tratamiento postoperatorio y expectativas

En el postoperatorio, al paciente se le administran antibióticos orales durante 7 a 10 días, dependiendo de la gravedad de la infección. Los vendajes se cambian dos o tres veces al día, coincidiendo con los baños del dedo afectado en una solución diluida de povidona yodada durante 15 a 20 minutos. Dejamos de vendar o cubrir la herida a los 3 o 4 días. Los vendajes oclusivos pueden macerar la piel, por lo que se deben evitar. Se recomienda la movilización temprana para evitar rigideces.

En los casos de paroniquia más agudos, con un tratamiento adecuado se aprecia mejoría en 3 a 4 semanas; no obstante, se puede esperar que exista cierto dolorimiento e hipersensibilidad alrededor de la cicatriz quirúrgica durante varios meses. La deformidad de la uña se puede producir como resultado de la infección o tras una lesión quirúrgica mínima de la matriz ungueal. Los pacientes con una enfermedad médica subyacente pueden necesitar un tiempo de cicatrización o recuperación más prolongado, o requerir otra intervención. Asimismo, sobre esta población recae el riesgo más alto de infección recurrente.

Las complicaciones son poco frecuentes, pero existen. Se pueden producir deformidades de la uña por la propia infección o por una lesión inadvertida de la matriz ungueal durante la descompresión. El riesgo de lesión se reduce al mínimo separando suavemente la placa ungueal de la matriz subyacente y dirigiendo la hoja del bisturí hacia el lado opuesto a la matriz al realizar incisiones alrededor del lecho ungueal[29,90]. Las infecciones persistentes a pesar del tratamiento adecuado se pueden deber a una descompresión quirúrgica insuficiente y al drenaje y cobertura antibiótica inadecuados. Si la infección no se cura en una semana, tal vez sea necesario realizar radiografías para evaluar una posible osteomielitis, hacer cultivos con antibiograma y repetir el desbridamiento quirúrgico. Robbins observó que la complicación más frecuente de la paroniquia era la extensión a la pulpa del dedo a través de una fístula en el lado de la uña, lo que afectó aproximadamente al 13,5% de los pacientes tratados en su serie a partir de los años cincuenta[165]. Hoy en día, esto es poco frecuente gracias al mejor tratamiento antibiótico y al tratamiento quirúrgico más enérgico. En los niños con paroniquia de larga evolución, la infección puede dar lugar a afectación ósea y separación epifisaria[165].

Se pueden producir errores diagnósticos, especialmente la confusión de una infección perioniquial con un panadizo herpético. Es importante distinguir un panadizo herpético de una infección bacteriana. La incisión y el drenaje del panadizo herpético están contraindicados, y pueden ocasionar una infección viral sistémica y una sobreinfección bacteriana[4].

Paroniquia crónica

Presentación clínica y evaluación preoperatoria

La paroniquia crónica, caracterizada por eponiquio crónicamente indurado y maduro, es un problema clínico distinto de la paroniquia aguda. La inflamación crónica se acompaña de episodios repetidos de inflamación y drenaje. Si no se trata, estos episodios dan origen a engrosamiento de la placa ungueal y formación de surcos en la misma. Este problema es más frecuente en mujeres de mediana edad; la relación mujer-hombre es de 4:1[3,7,194,195]. La inmersión frecuente en agua, especialmente en detergentes y soluciones alcalinas, es un fac-

Mano

tor predisponente. Es frecuente la afectación de las amas de casa, los camareros, los encargados de lavar vajillas, los profesionales de enfermería, los nadadores y los niños que se chupan los dedos. También se afectan con mayor frecuencia los pacientes diabéticos y los que padecen psoriasis[7,29,90,196]. Entre los microorganismos cultivados se encuentran cocos grampositivos, bacilos gramnegativos, *Candida* y especies de micobacterias[20,126,131,194,196,197].

Anatomía y fisiopatología pertinentes

La paroniquia crónica comienza con la separación entre la placa ungueal y el tejido blando dorsal que cubre la placa ungueal, que incluye la cutícula, el eponiquio y el pliegue ungueal. Esto da lugar a la colonización, habitualmente por estafilococos. La infección posterior, por *Candida albicans* o microorganismos del colon, produce inflamación crónica y reagudizaciones recurrentes con un mayor número de episodios de eritema y drenaje. Esta inflamación crónica origina fibrosis y engrosamiento del eponiquio, con disminución de la vascularización del pliegue ungueal dorsal, lo que reduce la resistencia a las agresiones bacterianas menores y favorece los episodios recurrentes de reagudizaciones sintomáticas[7,29,96,194,196].

Tratamiento

Los tratamientos conservadores de la infección paroniquial crónica se han basado en corticosteroides tópicos, antibióticos orales y tópicos, y antimicóticos orales y tópicos. Aunque reducir la exposición a ambientes húmedos y a irritantes químicos puede ser útil, estas medidas por sí solas han resultado ineficaces en un gran número de casos[7,29,95].

Tratamiento quirúrgico

La marsupialización es el tratamiento quirúrgico más utilizado en la paroniquia crónica[3,7,95,96]. Bajo bloqueo anestésico digital y control con manguito, se realiza una incisión en forma de media luna que comienza 1 mm proximal al borde distal del pliegue ungueal eponiquial y se extiende proximalmente de 3 mm a 5 mm. Algunos autores recomiendan extirpar todo el tejido engrosado. Otros han observado que un margen de 3 mm resulta suficiente para conseguir los mismos resultados. La media luna debe tener una forma simétrica y extenderse hasta el borde del pliegue ungueal en los dos lados (Fig. 3.4). Esta media luna de tejido se extirpa, pero sin incluir la matriz germinal. La herida se deja abierta y se permite su drenaje. Se ha comunicado que, cuando existe deformidad ungueal, la extirpación de la uña mejora la tasa de curaciones y reduce el riesgo de recurrencia[7].



Método de tratamiento preferido por los autores

Consideramos que la marsupialización eponiquial es un tratamiento eficaz para esta afección. Coincidimos con Bednar y Lane[7] en la opinión de que una media luna de 3 mm de tejido es suficiente, y la extirpación de todo el tejido engrosado no es fundamental para el resultado. Se tiene especial cuidado para evitar lesionar la matriz germinal. En el tejido extirpado se realizan cultivos de bacterias, hongos y micobacterias. El tejido restante se envía a anatomía patológica para su estudio. Cuando existe deformidad ungueal, se extirpa la uña. Las heridas se cubren con gasa Xeroform. Si se extirpa la uña, también se pone gasa Xeroform en el lecho ungueal y el pliegue ungueal.

Los pacientes reciben asesoramiento sobre la exposición a ambientes húmedos. Se lleva a cabo un control médico de las enfermedades sistémicas predisponentes, como la diabetes y la psoriasis. Nosotros hacemos una evaluación para detectar actividades que pueden ocasionar una exposición a micobacterias, como la presencia de acuarios o terrarios en el hogar, los trabajos marinos o la exposición a jaulas de pájaros.

Tratamiento postoperatorio y expectativas

El vendaje postoperatorio se levanta en 48 a 72 horas tras introducir el dedo en una solución de agua oxigenada al 3%. Al paciente se le indica que moje la zona tres veces al día con una solución diluida de povidona yodada, y continúe haciéndolo hasta dos días después de que el drenaje haya desaparecido. Se administran antibióticos orales durante dos semanas. Si los cultivos son negativos o los microorganismos no son sensibles, el tratamiento antibiótico se interrumpe en 3 a 5 días.

La mayoría de las infecciones paroniquiales crónicas se curan mediante marsupialización. A menudo es necesario administrar antibióticos o antimicóticos sistémicos o tópicos. La cicatrización de la herida por segunda intención se produce en 3 a 4 semanas. El dolor a la palpación de la cicatriz es más frecuente que en la paroniquia aguda y puede persistir durante varios meses. La deformidad ungueal también

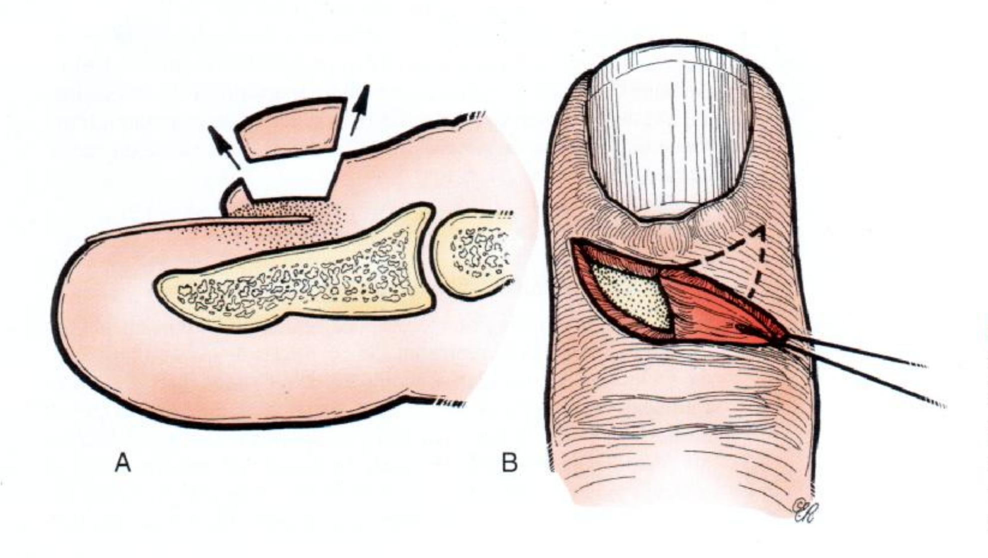


FIGURA 3.4. Marsupialización eponiquial por paroniquia crónica. **A,** La vista lateral muestra el área de escisión en forma de media luna. El punteado indica la matriz no alterada. **B,** Vista dorsal de la zona de escisión en media luna, que se extiende hasta los márgenes de los pliegues ungueales de cada lado.

ASPECTOS DESTACADOS: PARONIQUIA CRÓNICA

INDICACIONES

- Infección eponiquial crónica.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Estudio detenido y antecedentes sociales para determinar los factores predisponentes.
- Evaluación de laboratorio en pacientes diabéticos o inmunodeprimidos.
- Radiografías, si no se han realizado.

ADVERTENCIAS

- Extirpación ungueal, y marsupialización si la uña está deformada.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Proteger la matriz germinal durante la marsupialización.

DIFICULTADES

- Confundir el diagnóstico con un tumor o un quiste.
- No identificar enfermedades sistémicas.
- No corregir factores ambientales.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Antibióticos orales durante 10 a 14 días, si los cultivos son positivos y sensibles.
- Considerar medicamentos antimicóticos orales.
- Baños diarios en una solución diluida de povidona yodada.
- Movilización precoz del dedo.

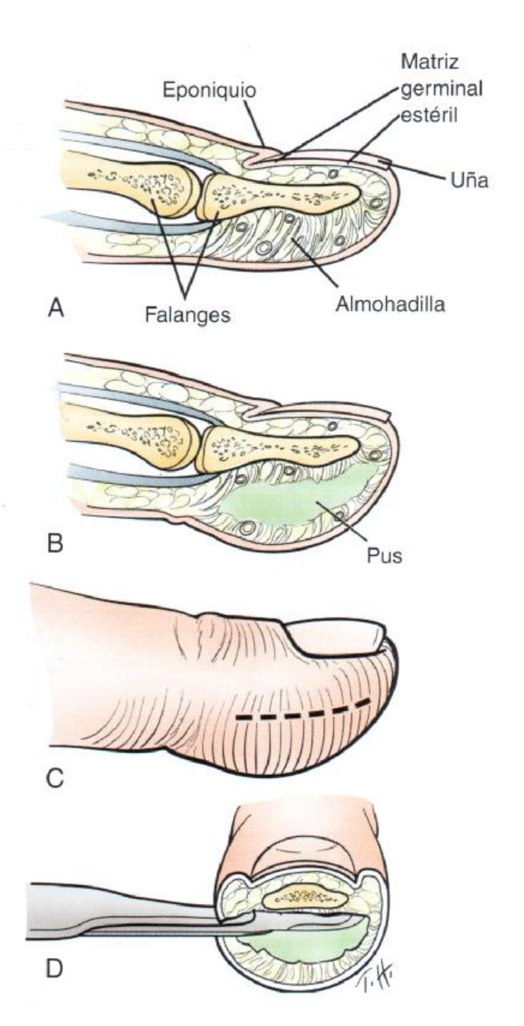


FIGURA 3.5. **A,** Corte sagital de la pulpa del dedo; se aprecia la anatomía tabicada de la pulpa del dedo. **B,** Acumulación de pus en la pulpa del dedo. **C,** Incisión para drenar un panadizo. **D,** La incisión debe incluir todos los compartimentos septales afectados.

es más frecuente que en el tratamiento de la paroniquia aguda. Es posible que se necesiten de 6 a 12 meses para que la uña crezca, y las deformidades ungueales no se pueden evaluar hasta ese momento. Las tasas de recurrencia son mayores si el paciente no corrige los factores ambientales o si no se controlan médicamente las enfermedades sistémicas. Si se produce recurrencia, se debe realizar una nueva marsupialización y extirpación de la uña.

Panadizo

El término inglés para designar al panadizo es *felon,* y probablemente provenga del latín *fel*, que significa «bilis» o «veneno»[125]. Un panadizo es un absceso subcutáneo de la pulpa de un dedo (Fig. 3.5). Sin embargo, no todos los abscesos de la falange distal son panadizos. Las infecciones superficiales de la parte más distal de la piel de la pulpa se denominan «infecciones apicales», y se diferencian del panadizo en que no se afecta la parte palmar de la pulpa[114]. El término *panadizo* se debe reservar para aquellas infecciones que afectan a varios compartimentos septales y ocasionan un síndrome compartimental de la pulpa del dedo. El microorganismo que se cultiva con mayor frecuencia en los panadizos es *S. aureus*. También se han comunicado infecciones por gramnegativos. Éstos son poco frecuentes y se observan más frecuentemente en pacientes inmunodeprimidos o diabéticos[8,16,29,90].

Presentación clínica y evaluación

Los panadizos son responsables del 15% al 20% de las infecciones de la mano[114,165]. Se caracterizan por dolor punzante, tensión y tumefacción de todo el pulpejo de la falange distal. El espacio pulpar es muy sensible, pero la tumefacción asociada no se extiende proximalmente hasta el pliegue de la flexión de la articulación IFD, salvo que se afecten la articulación o la vaina tendinosa. Al progresar la tumefacción y la tensión, se altera el retorno venoso, lo que da lugar a una lesión microvascular y al desarrollo de necrosis, así como a la formación de un absceso. Con frecuencia, pero no siempre, existe una lesión penetrante que precede al panadizo, como una astilla de madera, un pedazo de cristal o un corte mínimo. Los «panadizos por punción del dedo» se observan en diabéticos que sufren el traumatismo repetido de las pulpas de los dedos por la realización de análisis de glucemia[155]. Una vez que el panadizo se ha desarrollado, es posible que el paciente intente realizar una descompresión con un cuchillo o una aguja. El dolor y la tumefacción suelen desarrollarse rápidamente. El absceso en expansión rompe los tabiques, se extiende hacia la falange y produce osteí-

tis u osteomielitis, o se extiende hacia la piel, ocasionando necrosis y fístula en cualquier sitio de la superficie palmar de la pulpa del dedo. Si dicha descompresión espontánea, aunque inadecuada, no se produce, es posible que los vasos digitales se obliteren y se cree una escara en la pulpa del dedo. Si el panadizo no se trata, pueden aparecer otras complicaciones, como el secuestro de la diáfisis de la falange distal, la artritis piógena de la articulación IFD y la tenosinovitis del flexor por extensión proximal, aunque esto último es bastante infrecuente[16,165].

Anatomía relacionada

Kanavel estudió la anatomía de la punta del dedo mediante varios cortes sagitales y coronales de dedos de cadáveres. Describió la anatomía de la pulpa del dedo como una «estructura de tejido conjuntivo sacular y cerrada, aislada, y diferente del resto del dedo»[93]. Múltiples trabeculaciones verticales dividen el pulpejo de la falange distal en una celosía de compartimentos septales distintos. Las trabéculas conectan el periostio de la falange distal con la epidermis, y así proporcionan soporte estructural a la punta del dedo y estabilizan la pulpa del dedo durante las acciones de pinza y agarre. Los intersticios septales están rellenos de glóbulos de grasa y glándulas sudoríparas ecrinas, las cuales se abren en la epidermis y ofrecen un acceso para que las bacterias de la superficie entren en el espacio pulpar. Las arterias digitales discurren paralelas a la falange distal y, antes de entrar en el espacio pulpar, dan origen a una rama nutricia para la epífisis. La diáfisis recibe la irrigación principalmente de vasos nutricios volares procedentes de las ramas terminales de las arterias digitales. Las ramas terminales del nervio digital discurren paralelas y en situación palmar a las arterias digitales. Se ramifican ampliamente en el pulpejo de la falange distal, proporcionando la discriminación táctil fina. La mayor concentración de receptores sensoriales de la mano se encuentra en la cara volar de la falange distal.

Los panadizos pueden tener su origen en heridas penetrantes de la pulpa distal o en la contaminación bacteriana de la almohadilla grasa a través de las glándulas sudoríparas ecrinas. La inflamación y la celulitis ocasionan congestión vascular local, que se ve agravada por la anatomía septal cerrada de la pulpa del dedo. Si no se trata, se producen necrosis tisular y absceso, que originan un mayor deterioro microvascular[16]. El aumento de la presión en el interior de la pulpa del dedo, por ser un «saco cerrado», da origen a una situación clínica que se parece al síndrome compartimental. La isquemia de la pulpa ocasiona un intenso dolor isquémico en el densamente inervado pulpejo del dedo. La irrigación sanguínea del periostio y la diáfisis se afecta más que la de la piel, y es causa de necrosis y secuestro óseo antes de que se produzca la descompresión espontánea del panadizo a través de la piel. La infección o la necrosis de la epífisis es poco frecuente, principalmente gracias a la conservación de la arteria nutricia epifisaria, que nace de la arteria digital antes de llegar al espacio cerrado de la pulpa distal[29].

Tratamiento

El tratamiento del panadizo se dirigirá a preservar las funciones de la falange distal, entre ellas encargarse de la sensibilidad táctil fina y proporcionar una almohadilla estable y duradera para los movimientos de pinza. En la fase celulítica temprana, es posible tratar el panadizo mediante elevación, antibióticos y baños. Varios días de inmovilización pueden hacer que el paciente se sienta más cómodo. El drenaje quirúrgico está indicado cuando existe fluctuación en la pulpa del dedo. Aunque puede ser difícil evaluar la fluctuación, ésta suele existir si el proceso ha progresado durante más de 48 horas. Los principios básicos de todos los abordajes quirúrgicos consisten en evitar lesionar el nervio y los vasos digitales, realizando una incisión que no deje una cicatriz incapacitante, manteniendo una exploración suficientemente distal para que la vaina del tendón flexor no se lesione y no se produzca una tenosinovitis yatrógena, y proporcionando un drenaje suficiente.

Tratamiento quirúrgico

Se han descrito varias incisiones quirúrgicas; algunas de éstas tan sólo tienen interés histórico y ya no se recomiendan. La cirugía se puede realizar bajo bloqueo anestésico digital o bajo anestesia general. Utilizar un manguito favorece la visualización. Con independencia del tipo de incisión, la descompresión quirúrgica exige extirpar minuciosamente el tejido necrótico, irrigar y tratar la herida, para permitir el drenaje continuado de la cavidad del absceso. Para mantener abierta la herida y que ésta drene se puede utilizar una capa espesa de óxido de cinc (Kilgore y cols.[97]; Canales y cols.[29]) o una mecha de gasa. El primer cambio de vendaje se realiza en 24 a 48 horas. La opinión de los autores varía en lo que se refiere a cuánto tiempo se mantiene abierta la herida con un drenaje de mecha. De 2 a 5 días deberían ser suficientes en la mayoría de los casos, dependiendo de la gravedad de la infección. Tras el primer cambio de vendaje se inician los baños en una solución de povidona yodada diluida, tal y como se describió anteriormente, y se continúan hasta que la herida cierra por segunda intención.

Incisión en boca de pez. La incisión en boca de pez o en boca de cocodrilo (Fig. 3.6A) se realiza paralela al borde volar de la falange distal. La incisión se inicia distal a la inserción del tendón del músculo flexor profundo de los dedos (FPD). Este punto se encuentra aproximadamente en línea con la porción visible más proximal de la uña. La incisión se continúa distalmente, manteniéndola paralela al borde volar de la falange subyacente a medida que se curva alrededor de la punta del dedo hacia el lado contrario, y termina en un punto idéntico al inicial. Con un bisturí se separa con cuidado todo el colgajo volar de la falange hasta que se localiza el absceso. A continuación se introduce en la cavidad un instrumento delgado, como unas tijeras de tenotomía o una pequeña pinza mosquito. Los tabiques verticales se rompen para garantizar que no se omite ninguna bolsa de pus[19,24].

Aunque se ha recomendado para infecciones graves, la incisión en boca de pez prácticamente no se utiliza como tratamiento de estas lesiones. A menudo deja una cicatriz sensible y fea. También puede alterar la circulación y formar una escara en la almohadilla táctil. La destrucción de todos los tabiques verticales da lugar a una almohadilla móvil y bulbosa, que dificulta la prensión de objetos[29,90,97,114,138,165].

Incisión en «J» o en palo de hockey. Se realiza una incisión inmediatamente dorsal a la línea mediolateral del lado cubital del dedo, comenzando en un punto situado 1 cm distal al pliegue de flexión de la articulación IFD. La incisión se extiende distalmente siguiendo un plano próximo a la unión de la pulpa del dedo y el lecho ungueal, y alrededor de la punta del dedo hasta el ángulo de la uña del lado contrario del dedo (véase Fig. 3.6B). El tejido del pulpejo y los tabiques se separan del periostio de la falange, permitiendo así que todos los tabiques se abran para el drenaje[114,165]. La mejor indicación para esta incisión es un absceso extenso o grave. Esta incisión casi nunca es necesaria, ni siquiera en los casos de infección grave. Dado que atraviesa la punta del dedo, también puede producir una cicatriz hipersensible e incapacitante en esa zona.

Incisiones de lado a lado. El drenaje de lado a lado fue descrito por Brown[22]. Esta técnica comienza como una incisión en palo de hockey. Además, en el lado radial se realiza una contraincisión de 1 cm para establecer un drenaje de lado a lado (véase Fig. 3.6C). Esto se logra rompiendo las trabéculas verticales del pulpejo y haciendo una extensión con una pinza puntiaguda.

Este abordaje no suele ser necesario, ya que con una única incisión se obtiene un drenaje suficiente. Por consiguiente, una segunda incisión suele ser superflua. Aunque, tal y como se describió inicialmente, la incisión cutánea se realiza en el extremo cubital del dedo, se puede obtener un drenaje y un acceso de la cavidad del absceso adecuados con dos incisiones laterales que terminen proximales a la punta del dedo.

Incisión volar. Bolton recomendó originalmente una incisión transversal volar (véase Fig. 3.6D)[16]. Después de localizar con la punta de una sonda el sitio de mayor sensibilidad dolorosa y tensión, se practica una incisión transversal de 4 mm a 5 mm de longitud sobre la localización de un absceso central. El bisturí únicamente debe penetrar la dermis, y se utiliza una pinza para ampliar el tejido subcutáneo, minimizando el riesgo de lesión de los nervios digitales. Si existe una fístula volar, se realiza una incisión elíptica en su localización para escindir los bordes necróticos del trayecto fistuloso. A través de esta incisión se puede obtener un drenaje suficiente. Sin embargo, este abordaje nunca fue muy popular, debido al riesgo de lesión de los nervios y vasos digitales.

Kilgore describió un abordaje volar alternativo (véase Fig. 3.6E) en el que se utiliza una incisión palmar longitudinal en la línea media de la almohadilla táctil[29,90,97]. La piel se divide claramente en la línea media situada sobre la zona de tensión máxima. La incisión no debe cruzar el pliegue de flexión de la IFD. Se utiliza una tijera o una pinza de pequeño tamaño para trazar directamente la cavidad del absceso. No se recomienda la disección fuera de la cavidad del absceso. Se debe tener especial cuidado para no penetrar en la vaina del tendón del músculo flexor o en la cápsula articular, que puede producir una piartrosis yatrógena o una tenosinovitis séptica de los flexores.

Los defensores del abordaje volar mantienen que, de forma característica, la incisión produce una cicatriz delgada, tenue e indolora. Además, se conserva mejor la integridad estructural de la almohadilla palmar y se reduce al mínimo el riesgo de lesionar los nervios y vasos digitales.

Incisión unilateral longitudinal. Aunque es preferible situar la incisión en el lado opuesto a la superficie de pinzamiento, la incisión siempre se debe hacer en el lado de máxima sensibilidad dolorosa. Siempre que sea posible, la incisión se realiza en la cara cubital en el caso del segundo a cuarto dedos, y en el lado radial para el primer y el quinto dedos. La incisión se inicia dorsal y 0,5 cm distal al pliegue de flexión de la articulación IFD. Se continúa distalmente en línea con el borde volar de la falange distal, pero no cruza la punta del dedo (véase Fig. 3.6F). La incisión se profundiza a lo largo de un plano situado inmediatamente volar a la corteza palmar de la falange hasta entrar en el absceso. La abertura de la cavidad se aumenta hasta que se logra una evacuación suficiente[13,34,138].



Método de tratamiento preferido por los autores

Hay pocas situaciones en las que se pueda aplicar un tratamiento no quirúrgico, por ejemplo en las fases muy iniciales del panadizo agudo. Sin embargo, es más habitual que el panadizo sea un proceso de desarrollo rápido y que, en el momento del diagnóstico, la pulpa se encuentre tensamente tumefacta y extraordinariamente sensible. Esto exige la descompresión quirúrgica, tanto si existe fluctuación como si no. Nosotros preferimos realizar la cirugía bajo bloqueo anestésico digital y sedación. Se utiliza un manguito en el antebrazo. La extremidad se deja exangüe mediante elevación del miembro. La incisión quirúrgica se realiza longitudinalmente sobre el punto de máximo dolor a la palpación. Cuando este punto se localiza en el centro de la pulpa, utilizamos la incisión volar longitudinal descrita por Kilgore y cols.[97] Cuando el punto de máximo dolor a la palpación se encuentra en el lateral de la pulpa, utilizamos la incisión longitudinal unilateral descrita anteriormente. Hay que abrir todos los tabiques afectados y obtener una muestra de la herida para su cultivo. La falange distal se examinará con una sonda. Una superficie rugosa o debilitada indica afectación ósea, y requiere el desbridamiento del hueso blando o necrótico. Tras el desbridamiento y la irrigación minuciosos, la herida se man-

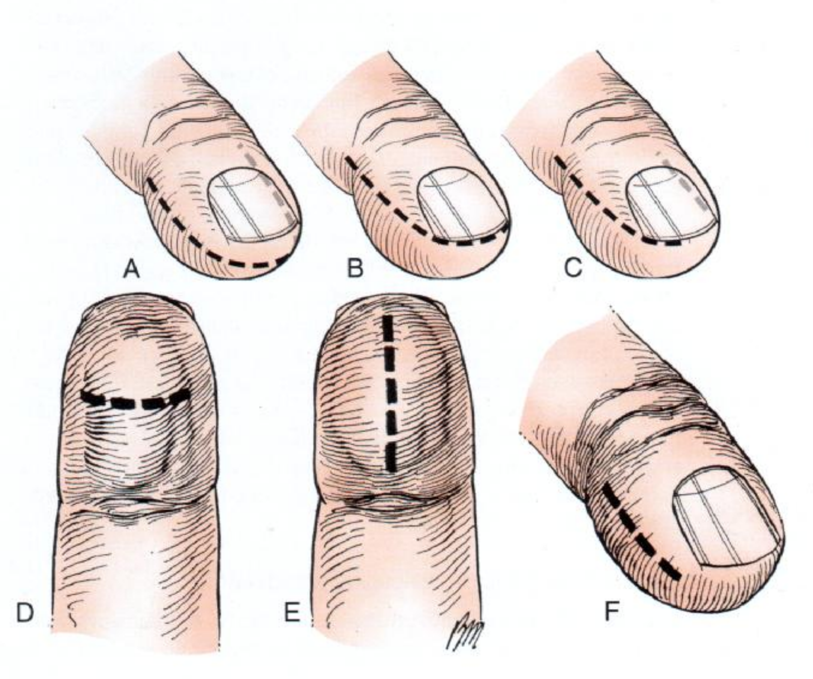


FIGURA 3.6. Incisiones para el drenaje de los panadizos. **A,** Incisión en boca de pez. Este abordaje se asocia con complicaciones importantes y *no* se debe utilizar. **B,** Incisión en palo de hockey. La incisión comienza en la línea medioaxial, se dirige hacia la curva de la uña y pasa a través del dedo por la línea natural entre la piel y la matriz de la uña *(véase el texto)*. **C,** Incisión en palo de hockey abreviada con una contraincisión en el lado opuesto. Una alternativa a la incisión en palo de hockey completa consiste en realizar la incisión más corta, y practicar una segunda incisión en el lado contrario de la pulpa *(línea con punteado tenue)*. **D,** El drenaje volar es útil si el absceso apunta hacia la zona volar, pero esta incisión conlleva riesgo de lesionar los nervios digitales. **E,** Abordaje volar alternativo. El riesgo para los nervios digitales es menor, pero la incisión no debe tocar ni atravesar el pliegue de flexión de la articulación IFD. **F,** Abordaje longitudinal unilateral. Esta incisión es el método preferido por los autores para el tratamiento de la mayoría de los panadizos.

ASPECTOS DESTACADOS: PANADIZO

INDICACIONES

- Infección en tensión del espacio pulpar, con o sin fluctuación.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Antecedentes de lesión reciente y antecedentes sociales.
- Evaluación de laboratorio en pacientes diabéticos o inmunodeprimidos.
- Radiografías para evaluar la posibilidad de cuerpos extraños y osteomielitis.

ADVERTENCIAS

- Incisión en el punto de máximo dolor a la palpación.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Evitar las incisiones que atraviesan la punta del dedo o el pliegue de flexión de la articulación IFD.
- Proteger los nervios y vasos digitales.
- No vulnerar la vaina tendinosa de los flexores.

DIFICULTADES

- Error diagnóstico, como panadizo herpético (véase pág. 87).
- No identificar una osteomielitis.
- Descompresión incompleta de todos los tabiques afectados.
- Tenosinovitis séptica de los flexores de origen yatrógeno.
- Formación de una pulpa inestable.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Antibióticos intravenosos durante 5 a 7 días; durante más tiempo si existe afectación ósea (en pacientes hospitalizados).
- Los pacientes tratados de forma ambulatoria no suelen necesitar antibióticos intravenosos.
- Drenaje de gasa durante un mínimo de 72 horas.
- Baños en una solución diluida de povidona yodada tres veces al día.
- Movilización precoz del dedo.

tiene abierta con una fina mecha de gasa y se aplica un vendaje estéril. El primer cambio del vendaje se realiza en 12 a 24 horas.

Tratamiento postoperatorio y expectativas

El lugar donde se realiza el procedimiento de drenaje (consultorio, servicio de urgencias o quirófano) y la necesidad de hospitalizar al paciente dependen de la gravedad de la infección y de la fiabilidad del paciente. Nosotros preferimos ingresar al paciente y administrarle antibióticos por vía intravenosa hasta que se observa una respuesta favorable al tratamiento. Se pueden utilizar antibióticos orales una vez que la infección se ha controlado. La afectación ósea exige un tratamiento intravenoso más prolongado. La elección del antibiótico depende del microorganismo cultivado y del antibiograma. Dado que la mayoría de los panadizos están producidos por *S. aureus*, el tratamiento antibiótico inicial debe cubrir a este microorganismo. Factores como las enfermedades subyacentes, el mecanismo de lesión o los antecedentes laborales o sociales favorecedores pueden influir en la elección del antibiótico. Los vendajes se cambian dos o tres veces al día. En el momento de cambiar el vendaje, el paciente introduce el dedo afectado en una solución de povidona yodada diluida durante 15 a 20 minutos. Esto se mantiene durante 3 a 5 días. No se utilizan drenajes oclusivos, ya que suelen producir maceración cutánea. Se recomienda la movilización precoz para evitar rigideces.

La mayor parte de los panadizos se recuperan en 3 o 4 semanas con un tratamiento apropiado. La duración del tratamiento y la recuperación dependen de la gravedad de la infección y de la existencia o no de afectación ósea. Se espera que exista dolor y sensibilidad dolorosa alrededor de las cicatrices quirúrgicas y de toda la pulpa durante varios meses después de la cirugía; en algunos pacientes, estos signos pueden ser permanentes. La deformidad de la pulpa, sobre todo la atrofia de la misma, es frecuente y permanente. En pacientes en los que la infección ha afectado a todos los tabiques verticales se puede producir inestabilidad de la pulpa, con independencia de la incisión utilizada. Este problema se suele solucionar con el tiempo, aunque a veces transcurren entre 6 meses y un año. En los casos de osteomielitis con gran pérdida ósea, puede producirse deformidad ungueal debido a una pérdida del soporte óseo subyacente de la matriz ungueal, que ocasiona un acortamiento del dedo y la uña. En algunos casos de afectación ósea grave hay que considerar la amputación.

Entre las complicaciones del tratamiento se encuentra la recurrencia de la infección, que suele ser resultado del desbridamiento óseo insuficiente. En estos casos, suele ser suficiente repetir el desbridamiento quirúrgico y prolongar el tratamiento antibiótico específico. Sin embargo, en los casos de infección refractaria puede ser necesaria la amputación. Se han comunicado casos de tenosinovitis séptica yatrógena de los flexores. El tratamiento apropiado conlleva repetir el desbridamiento y realizar una descompresión quirúrgica y una irrigación de la vaina del tendón flexor, tal y como se describe más adelante.

Tenosinovitis piógena de los flexores

La tenosinovitis piógena de los flexores es una infección de espacio cerrado de la vaina de los tendones de los músculos flexores de los dedos o del músculo flexor del pulgar. La purulencia situada dentro de la vaina tendinosa de los flexores destruye el mecanismo deslizante, y rápidamente crea adherencias que limitan notablemente la función tendinosa y ocasionan una intensa pérdida de movimiento. También puede destruir el aporte sanguíneo, dando origen a una necrosis tendinosa. El tratamiento precoz es de suma importancia para limitar la morbilidad asociada a este proceso. Si no se trata, o si se diagnostica o detecta tarde, puede producirse una discapacidad devastadora en la función de la mano. La incidencia y las secuelas graves de la tenosinovitis bacteriana son menos frecuentes, debido al reconocimiento precoz y a la posibilidad de administrar un tratamiento antibiótico apropiado. Los microorganismos responsables más frecuentes de la enfermedad son *S. aureus* y *Streptococcus* betahemolíticos. En las mordeduras de animales se cultiva con frecuencia *Pasteurella multocida*. En los pacientes inmunodeprimidos se debe considerar un abanico más amplio de microorganismos; se han obtenido cultivos positivos para *Eikenella corrodens*, *Listeria monocytogenes* e infecciones mixtas de grampositivos y gramnegativos.

Presentación clínica y evaluación preoperatoria

La mayoría de los pacientes presenta antecedentes de traumatismo penetrante, de forma característica sobre la cara volar de la articulación

interfalángica proximal (IFP) o interfalángica distal (IFD). Una pequeña herida punzante, a menudo producida por un cuerpo extraño o por un animal, puede inocular la vaina tendinosa. La tenosinovitis séptica hematógena del flexor es poco frecuente. Cuando se produce, la causa más habitual es la infección gonocócica diseminada[101,171]. Levy recomendó que las tenosinovitis hematógenas se trataran como una gonorrea diseminada hasta disponer de los resultados del cultivo final[110].

Kanavel[93] describió inicialmente tres signos de tenosinovitis aguda de los flexores. Posteriormente, este autor añadió como cuarto signo la postura en semiflexión del dedo. Los cuatro signos tienen que estar presentes, especialmente en el curso inicial de la enfermedad. Los cuatro signos cardinales de Kanavel son:

1. Posición en semiflexión del dedo.
2. Aumento de tamaño simétrico de todo el dedo (tumefacción fusiforme).
3. Dolor a la palpación excesivo limitado al trayecto de la vaina del tendón flexor.
4. Dolor insoportable al extender pasivamente el dedo. El dolor se deberá experimentar a lo largo de la vaina del flexor, y no localizado en una articulación o un absceso concretos.

Existen distintas opiniones sobre qué signos resultan más útiles desde el punto de vista clínico[15,93,147,148,159]. Kanavel[93] creía que el dolor a la palpación excesivo a lo largo de la vaina tendinosa era el signo clínico más importante. Polen[159] y Boles y Schmidt[15] coincidían en que las palpitaciones y el dolor a la palpación en la vaina eran signos más fiables y reproducibles. Neviaser[147] creía que el signo clínico más reproducible era el dolor que acompaña a la extensión pasiva. Nosotros creemos que todos estos signos son útiles y, combinados, facilitan la diferenciación entre la tenosinovitis piógena de los flexores y el absceso local o la piartrosis. En el pulgar y el meñique, es posible que los signos sean más sutiles, ya que estos dedos disponen de un mecanismo de autodescompresión a través de las bolsas radial y cubital.

La evaluación analítica incluirá un hemograma completo. La VSG y la PCR pueden ser útiles para controlar la evolución de la enfermedad. No obstante, estos parámetros también pueden estar elevados en procesos inflamatorios no infecciosos. Se obtendrán radiografías para evaluar la existencia de cuerpos extraños retenidos, piartrosis subyacente, osteomielitis o traumatismos no identificados, por ejemplo, fracturas.

Existen varios trastornos que pueden imitar a una tenosinovitis aguda piógena de los flexores. El diagnóstico diferencial comprende el panadizo herpético, el panadizo, la piartrosis, el absceso local y las enfermedades inflamatorias, como la artritis reumatoide o la gota. El panadizo herpético y el panadizo, como ya se ha comentado, muestran un cuadro clínico distinto, que de forma característica incluye signos más distales. El panadizo herpético no se asocia con la tensión y la tumefacción propias de la tenosinovitis piógena de los flexores, y clásicamente muestra al inicio pequeñas vesículas cutáneas. La piartrosis se puede parecer más a una infección de la vaina del flexor, ya que habitualmente existe dolor con el movimiento articular pasivo y el dedo se mantiene en una postura flexionada. A diferencia de la sinovitis de los flexores, la lesión traumática suele encontrarse en la superficie dorsal del dedo, la tumefacción está más localizada alrededor de la articulación y no se produce dolor a la palpación en toda la vaina tendinosa.

En los casos en los que la presentación clínica no es clara o existe sospecha clínica de tenosinovitis aguda no séptica (como puede suceder en la gota, la artritis reumatoide o la tenosinovitis estenosante aguda) se aspira la vaina tendinosa. La aspiración se realiza en la vaina tendinosa del flexor con una aguja del calibre 20 a 22, entre la polea A1 y la articulación IFD, en el área de máxima sensibilidad. Si la aspiración es negativa, se inicia un tratamiento con AINE. Es necesario vigilar estrictamente al paciente en las primeras 24 horas. Dependiendo de la fiabilidad del paciente, esta vigilancia se puede realizar de forma ambulatoria o en el hospital.

Anatomía relacionada

Conocer la anatomía de las vainas tendinosas de los flexores, las bolsas y los espacios profundos del antebrazo es importante para comprender la presentación y la posible extensión de la infección de la mano. De acuerdo con la descripción de Doyle[46,47], la vaina del tendón flexor es una estructura de doble pared, con una capa visceral y otra parietal. La capa visceral, el epitenón, se encuentra estrechamente adherida al tendón. La capa parietal descansa sobre el sistema de la polea. Estas dos capas son estructuras tubulares huecas conectadas proximal y distalmente, creando así un sistema cerrado. En los dedos, las vainas comienzan en la palma, a nivel del cuello metacarpiano, y finalizan distalmente inmediatamente proximales a la articulación IFD. En el meñique suele existir continuidad entre la vaina del flexor y la bolsa cubital, que se extiende hasta un punto situado inmediatamente proximal al ligamento transverso del carpo. En los pulgares se observa una conexión similar con la bolsa radial, que también se extiende proximal al ligamento transverso del carpo[38,46,93,147,148,173]. Proximalmente, las bolsas radial y cubital presentan un espacio potencial de comunicación. Este espacio recibe el nombre de espacio de Parona, y se encuentra entre la fascia del músculo pronador cuadrado y la vaina del tendón el músculo FPD. Esta zona de conexión entre el pulgar y el meñique a través de las bolsas radial y cubital da origen al «absceso en herradura», en el que la infección de la vaina del flexor del pulgar o del meñique avanza proximalmente hasta la muñeca y después asciende junto a la vaina del flexor del lado opuesto. Aunque ésta es la conexión más frecuente, existen muchas variantes anatómicas de la vaina del flexor, descritas inteligentemente por Scheldrup en 1951[173]. Estas posibles variaciones y los sitios de interconexión se deben tener en cuenta para dirigir el tratamiento adecuado.

Los tendones de los flexores reciben su aporte nutriente por irrigación vascular directa y mediante difusión del líquido sinovial[31]. Cuando las bacterias inoculan la vaina del flexor, el líquido sinovial se convierte en la fuente nutritiva de las bacterias. El huésped tiene una capacidad limitada para defenderse de la proliferación bacteriana, debido a la mala vascularización existente en este sistema cerrado. La proliferación bacteriana conduce a un aumento del volumen y la presión en el interior de la vaina tendinosa. Schnall y cols. demostraron que las presiones superan los 30 mmHg en más del 50% de las infecciones de la vaina del flexor. Es probable que esta presión elevada participe en la patogenia de la enfermedad al obstruir la irrigación arterial de los tendones flexores a través del sistema vincular. Esto puede producir rápidamente la necrosis del tendón y su posterior rotura. Para prevenir estas complicaciones indeseadas, es imprescindible el tratamiento apropiado y urgente de las infecciones de la vaina del tendón del flexor.

Tratamiento

Existe un estrecho margen de indicaciones para el tratamiento quirúrgico de la tenosinovitis piógena del flexor. Rara vez los pacientes se diagnostican con signos clínicos precoces, que se pueden tratar con tratamiento antibiótico. Los pacientes que se diagnostican en las primeras 24 horas del inicio de los síntomas y presentan dolor leve, tumefacción ligera y tan sólo una expresión parcial de uno o dos de los signos de Kanavel se pueden tratar inicialmente con antibióticos administrados por vía intravenosa. Se coloca un vendaje poco apretado y una férula dorsal para dejar la mano en reposo. El paciente es con-

trolado mediante observación clínica estrecha en un entorno hospitalario. Si los síntomas no mejoran en las 12 primeras horas, está indicado el tratamiento quirúrgico. El tratamiento no quirúrgico casi nunca se planteará en el paciente diabético o inmunodeprimido.

Antes de iniciar el tratamiento antibiótico, se aspira la vaina tendinosa con una aguja del calibre 20 a 22 para obtener material de cultivo; esta aspiración se realiza en cualquier lugar situado entre el pliegue digitopalmar y el pliegue de flexión de la articulación IFD. La aspiración se debe realizar lejos de cualquier área de celulitis superficial. Es posible que sea necesaria una pequeña cantidad de suero salino para lavar la vaina y obtener una muestra para cultivo. Si en la aspiración se obtiene pus, no se debe intentar el tratamiento no quirúrgico. Los pacientes que en el momento del diagnóstico muestran celulitis local en la superficie volar del dedo también es posible que presenten una vaina del tendón flexor séptica. Si se plantea el tratamiento no quirúrgico, hay que tener mucho cuidado al aspirar la vaina, para evitar inocular ésta de forma inadvertida a través del tejido subcutáneo celulítico.

Debemos tener en cuenta que la tenosinovitis purulenta destruye rápidamente el mecanismo de deslizamiento en el interior de la vaina del tendón flexor. Un tratamiento diferido o inadecuado favorece la formación de adherencias dentro de la vaina, lo que limita permanentemente el movimiento del tendón y, en última instancia, el arco de movilidad del dedo.

Tratamiento quirúrgico

Se han descrito varios abordajes quirúrgicos para el tratamiento de la tenosinovitis piógena de los flexores; algunos de éstos únicamente tienen interés histórico. En la mayoría de los abordajes se describen varias incisiones para la exposición proximal y distal de la vaina tendinosa del flexor, y varios métodos de irrigación y distintas soluciones.

Existen dos abordajes quirúrgicos principales para el tratamiento de las infecciones de la vaina tendinosa de los flexores. El primero consiste en una incisión mediolateral a lo largo del dedo infectado (Fig. 3.7A), y fue descrito por varios autores en los años cuarenta[48,53,54,115]. Las descripciones iniciales de la incisión mediolateral suponían la apertura proximal de la vaina en la falange proximal y la apertura distal de la misma en la falange media. Flynn[54] describió una exposición amplia de la vaina del flexor a través de una incisión mediolateral. También recomendó abrir la zona proximal de la vaina mediante una incisión longitudinal distinta de 1,5 cm a la altura de la zona proximal de la vaina del flexor. Entin[48] señaló que el éxito del tratamiento de las infecciones de la vaina de los flexores requiere la exposición completa de la vaina. En el pulgar, el índice y el meñique, esto se puede llevar a cabo mediante una única incisión mediolateral extendida. En los dedos corazón y anular, se realiza mediante dos incisiones: una incisión mediolateral en el dedo afectado y otra incisión en la base del dedo, inmediatamente distal al pliegue palmar[48].

Otros autores opinan que la exposición amplia de la vaina tendinosa conduce a cicatrización patológica y rigidez importantes del dedo afectado. Para hacer frente a este problema se describieron varios métodos encaminados a reducir la exposición de la vaina tendinosa. Louden y cols.[115] describieron a mediados de los años cuarenta el tratamiento de las infecciones de la vaina de los tendones flexores en sus primeras fases mediante una única incisión transversal distal, inmediatamente proximal al pliegue de flexión de la articulación IFD. La vaina tendinosa se abre a este nivel y se permite la salida del líquido. La vaina se irriga colocando una aguja en el límite proximal de la vaina tendinosa e irrigando con una jeringa (véase Fig. 3.7B). Carter y cols. comunicaron buenos resultados con dos incisiones transversales situadas en los extremos proximal y distal de la vaina del flexor[33]. Estos autores modificaron la técnica descrita por Marsden[54] a principios de los años 40, consistente en la utilización de agua oxigenada y oxitetraciclina como solución de irrigación (véase Fig. 3.7C). Polen utilizó esta técnica; sin embargo, este autor empleó el sitio del absceso o el sitio de máximo dolor a la palpación para la salida distal de la solución de irrigación[159]. Besser, en 1976, describió una única incisión en el borde proximal de la vaina del flexor: se introduce un catéter y se fija mediante sutura; cada hora se irriga en la vaina una pequeña cantidad de solución con antibiótico. Esta técnica se ideó más para infecciones posquirúrgicas de la vaina tendinosa que para la tenosinovitis aguda piógena del flexor[11].

En ambos tipos de incisiones, la vaina se abre proximal y distalmente y se irriga utilizando un catéter situado proximalmente. Algunos autores también añadieron un catéter de vaciamiento situado distalmente[54] (véase Fig. 3.7D). Las soluciones de irrigación incluyeron penicilina, que era el principal antibiótico disponible en aquella época. Ya a principios de los años 40, algunos autores implantaron un catéter permanente para irrigar de forma intermitente la vaina tendinosa durante 48 a 72 horas. Carter y cols.[33] fueron los primeros en describir la irrigación continua de las infecciones graves de la vaina tendinosa.

Neviaser popularizó una incisión mediolateral limitada con apertura de la vaina tendinosa distal a la polea A4. La zona proximal de la vaina tendinosa se expone en la parte distal de la palma, y se coloca un catéter para irrigación continua[147,148] (véase Fig. 3.7D).

Irrigación antibiótica intermitente de lado a lado. Se practica una incisión cerca del pliegue de flexión de la articulación IFD y paralela a la misma[33]. La vaina tendinosa se visualiza al retraer ambos paquetes vasculonerviosos hacia sus lados respectivos. La vaina se abre a través de una incisión transversal, para permitir que el líquido drene. Se realiza una segunda incisión transversal en la región distal de la palma, inmediatamente proximal a la polea A1. La vaina del tendón del flexor inmediatamente proximal a la polea A1 se expone y abre. Se inserta en la vaina un catéter de polietileno con agujeros en su longitud. Se conecta una jeringa al catéter y se utiliza suero salino con antibiótico para irrigar abundantemente la vaina tendinosa desde la zona proximal hacia la distal. El líquido saldrá por la incisión distal. La vaina se irriga hasta que el líquido que sale sea claro. Se puede suturar el catéter para fijarlo, de modo que se pueda repetir la irrigación al día siguiente. En las infecciones graves se conecta un goteo al catéter y se infunde una gota por segundo durante 24 a 48 horas. Posteriormente se retiran los catéteres y se inician los ejercicios.

Irrigación de la vaina tendinosa cerrada. Según la descripción de Neviaser[146a,147,148], se realiza una incisión en zigzag en la zona distal de la palma, sobre el extremo proximal de la vaina. La vaina se abre en el margen proximal de la polea A1. Se realiza una segunda incisión en la línea medioaxial de la cara cubital del dedo, en los segmentos medio y distal. El acceso al extremo distal de la vaina se obtiene a través de un plano dorsal a la arteria y el nervio digitales. La vaina se reseca distal a la polea A4. En la palma, debajo de la polea A1, se insertan entre 1,5 cm y 2 cm de un catéter de polietileno del calibre 16 con una única apertura en su extremo (véase Fig. 3.7D). El catéter se sutura a la piel y la herida se cierra a su alrededor. La vaina se irriga abundantemente con suero salino. Se conduce un pequeño drenaje desde el tendón en sentido distal hasta atravesar la piel, a la cual se sutura. La herida se cierra alrededor del drenaje. El sistema se irriga de nuevo para evaluar su permeabilidad. La mano se venda y entablilla, dejando salir el catéter a través del vendaje y conectándolo a una jeringa de 50 ml. El vendaje se dispone de forma que el drenaje se vea distalmente. El sistema se evalúa inmediatamente antes de que el paciente abandone

el área quirúrgica. Después de la operación, la vaina se irriga manualmente con 50 ml de suero salino estéril cada dos horas durante 48 horas. En ese momento se inspecciona el dedo. Si los signos de infección han disminuido, se retiran el catéter y el drenaje, las heridas se vendan ligeramente para evitar el movimiento inmediato y se inician los ejercicios. Si existe alguna duda, la irrigación se puede continuar durante otras 24 horas. Se espera que en una semana la movilidad sea completa.

En el pulgar, la parte proximal de la vaina se expone a través de una incisión en la eminencia tenar. El centímetro distal del ligamento transverso del carpo se corta para permitir el acceso al paso del flexor largo del pulgar (FLP) por el conducto situado en el interior de la eminencia tenar. En esta apertura se sitúa el catéter. Neviaser señaló que entre las ventajas de esta técnica se encuentran la irrigación mecánica minuciosa de la vaina, la colocación precisa del catéter, la cicatrización primaria de la herida y la rápida recuperación de la función con mínimas molestias para el paciente[146a,147].



Método de tratamiento preferido por los autores

La descompresión de la vaina del tendón flexor séptico se inicia con una incisión mediolateral. Las incisiones se diseñan para evitar la formación de lesiones cicatriciales en la superficie de agarre de los dedos. En los dedos índice, medio y anular, la incisión se realiza en el borde cubital, y en el pulgar y en el meñique se practica en el lado radial. La incisión se realiza dorsal al ligamento de Cleland (véase Fig. 3.7A). Se extiende desde la zona media de la falange distal hasta la zona inmediatamente proximal al espacio interdigital. La disección se practica dorsal al haz vasculonervioso y debajo de la vaina del tendón flexor. Esto permite descomprimir el dedo tumefacto y disminuir la presión en el compartimento. La vaina tendinosa se abre distal a la polea A4, de forma suficiente para permitir la fácil salida de líquido o pus. De forma característica, la incisión medirá entre 4 mm y 6 mm. Se toman muestras para cultivo del líquido efluente de la vaina tendinosa. Habitualmente, para exponer la vaina del flexor proximal es suficiente realizar una incisión volar transversal de 1,5 cm a 2,0 cm, proximal a la polea A1. Si es necesario, esta incisión se extiende en sentido proximal o distal en forma de una incisión de tipo Bruner, para permitir una mayor exposición de la vaina tendinosa. La vaina tendinosa se abre proximalmente. Si no se obtuvo líquido para cultivo en la zona distal, se tomarán muestras de la vaina proximal. Cuando se observa sinovitis hipertrófica, se recomienda realizar una biopsia sinovial. El examen anatomopatológico comprenderá tinciones para hongos y micobacterias (véase Cap. 4).

En la vaina tendinosa se introduce un catéter intravenoso del calibre 14 o 16 (o una sonda de alimentación pediátrica del n.º 5) y se hace avanzar entre 1,5 cm y 2,0 cm. Se irriga con una jeringa y abundante suero fisiológico con antibiótico. Se deberá observar que el líquido sale por la apertura distal de la vaina tendinosa. La vaina se irrigará hasta que distalmente se vea salir líquido claro. En general, nosotros preferimos continuar irrigando hasta utilizar entre 400 ml y 600 ml de líquido.

Cuando encontramos dificultades para irrigar, en primer lugar cambiamos la posición del catéter. Es posible que al movilizar los tendo-

A B C D Polea A1

FIGURA 3.7. Incisión para el drenaje de infecciones de la vaina tendinosa. **A**, Incisiones de drenaje abierto mediante un abordaje medioaxial. **B**, Irrigación de la vaina con apertura distal de la vaina e irrigación proximal con una jeringa. **C**, Incisiones para irrigación intermitente de lado a lado. **D**, Técnica de irrigación de la vaina tendinosa cerrada[146a].

nes superficial y profundo, y colocar el catéter dorsal a los tendones, se permita que la solución fluya con facilidad. La membrana sinovial engrosada puede impedir el flujo, y es posible que sea preciso realizar una sinoviectomía proximal.

Se desbridarán todas las heridas situadas en la superficie volar del dedo. Se deberán desbridar e irrigar incluso las pequeñas heridas punzantes, especialmente aquellas producidas por mordeduras de gato. En los casos en los que existe una gran herida volar y una apertura en la vaina tendinosa en una zona de absceso, el líquido de irrigación se puede hacer fluir principalmente fuera de la zona del absceso. En esta situación, tras desbridar la herida volar, se puede colocar un catéter de irrigación en la vaina tendinosa, en la zona del absceso, e irrigar más intensamente la vaina tendinosa distal.

ASPECTOS DESTACADOS: TENOSINOVITIS PIÓGENA DE LOS FLEXORES

INDICACIONES

- Tenosinovitis séptica de los flexores.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- La exploración clínica constituye la clave del diagnóstico.
- La evaluación clínica puede incluir la determinación del ácido úrico y del factor reumatoide, además del hemograma completo, dependiendo de la sospecha de un proceso no piógeno.
- Radiografías.

ADVERTENCIAS

- El dolor a la palpación a lo largo de la vaina del tendón flexor y el dolor con la extensión pasiva son los datos más útiles para diagnosticar la enfermedad de forma temprana.
- El tratamiento quirúrgico urgente, especialmente en pacientes diabéticos e inmunodeprimidos, reduce la morbilidad asociada con esta infección.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Realizar una descompresión temprana mediante una incisión mediolateral completa del dedo.
- Realizar la incisión dorsal al ligamento de Cleland.
- Irrigar la vaina hasta que el líquido efluente sea claro.
- Utilizar mechas de gasa para mantener abierta las incisiones proximal y distal.

DIFICULTADES

- Retrasar el tratamiento quirúrgico.
- Descompresión insuficiente.
- Lesión de las estructuras vasculonerviosas digitales.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Antibióticos intravenosos.
- Tratamiento del dolor para favorecer la movilización precoz.
- Primer cambio de vendaje entre 8 y 12 horas.
- Baños en solución de povidona yodada tres veces al día.
- Repetir el desbridamiento y la irrigación en 48 horas si no desaparecen los signos de Kanavel.

Tratamiento postoperatorio y expectativas

Tras la intervención quirúrgica, las heridas se dejan abiertas. Se coloca una mecha de gasa húmeda dentro de las heridas para favorecer el drenaje continuado. Se aplica un vendaje voluminoso. Se eleva la mano y el paciente continúa recibiendo antibióticos por vía intravenosa. El primer cambio de vendaje se realizará entre 12 y 24 horas después, y en ese momento el paciente empieza a realizar baños en una solución diluida de povidona yodada, tal y como se describió anteriormente. Se inicia el movimiento precoz; a veces es necesaria la supervisión de un fisioterapeuta. Es importante mantener abierta la herida para favorecer el drenaje. Si no se actúa sobre ella, la herida palmar se cerrará casi inmediatamente. Por consiguiente, se utilizan mechas de gasa húmeda para mantener abiertas las heridas durante las primeras 72 horas. Se continúa administrando antibióticos intravenosos durante 7 a 10 días. Después, se administran antibióticos orales hasta completar un ciclo de tratamiento de 4 semanas.

Si los signos clínicos de infección no mejoran en las primeras 24 a 36 horas, el paciente regresa al quirófano para repetir la irrigación y el desbridamiento. Se obtienen nuevas muestras para cultivo y se continúa administrando tratamiento intravenoso específico para microorganismo responsable. Hay que ser poco exigente a la hora de remitir de nuevo al paciente al quirófano si padece diabetes o inmunodepresión.

La mayoría de las tenosinovitis piógenas, si se tratan sin dilación mediante desbridamiento quirúrgico suficiente, antibióticos apropiados y tratamiento, mejorarán rápidamente. Habitualmente, los pacientes tienen una sensación de alivio casi inmediato del dolor palpitante anterior al tratamiento. La cicatrización de la herida de la incisión volar es rápida, y se produce tan pronto como se interrumpe la colocación de mechas de gasa. La incisión mediolateral cicatriza por segunda intención en 10 a 20 días. Cuando persiste la tumefacción, se pueden utilizar Steri-Strips para aproximar los bordes de la herida, con lo que se reduce el tiempo de cicatrización. A pesar de la cicatrización por segunda intención, la cicatriz mediolateral suele ser dolorosa. Con el tiempo, la cicatriz se ablanda y prácticamente no se aprecia. El arco de movilidad comunicado tras la infección de la vaina del tendón flexor varía. Entre el 10% y el 20% de los pacientes no alcanzan un rango de movilidad total. Un análisis más riguroso del movimiento realizado por Schwendeman y Stern demostró que a las seis semanas el movimiento era tan sólo dos terceras partes del normal. Esto mejoró hasta alcanzar un 80% del movimiento normal a los 30 meses de seguimiento[15].

Cuanto más grave es la presentación inicial, mayor es la probabilidad de que se produzcan complicaciones y resultados adversos. Todas las infecciones de la vaina del tendón flexor pueden producir lesiones cicatriciales y adherencias en la vaina, y limitar el movimiento y el deslizamiento del tendón flexor. No se debe plantear la tenólisis hasta la curación completa de la infección y la falta de mejoría mediante ergoterapia. El movimiento pasivo deberá superar al movimiento activo para que una tenólisis sola mejore la función. La rigidez de las articulaciones IFP e IFD no es infrecuente, en especial si no se ha realizado una movilización temprana o si el paciente no cumple la terapia. Se puede plantear la manipulación bajo anestesia antes de realizar la liberación de la contractura abierta o la tenólisis. Es poco frecuente

que se produzca necrosis de tejidos blandos. Si es necesario, se realizará un desbridamiento local. Una vez controlada la infección, se producirá la cicatrización por segunda intención. Si el tendón flexor está expuesto, habrá que plantearse una cobertura mediante un colgajo local, especialmente en pacientes que presentan un buen deslizamiento del tendón. El tratamiento tardío o las infecciones graves pueden dar origen a una necrosis tendinosa, que requiere la escisión de los tendones necróticos desde el nivel de la polea A1 hasta su inserción distal. La vaina del tendón flexor se deja abierta. Según nuestra experiencia, la reconstrucción por etapas de la vaina tendinosa y los injertos tendinosos resultan difíciles y, a menudo, producen resultados subóptimos. En los casos de necrosis tendinosa de los dedos índice y meñique se puede considerar la amputación, ya que así es más probable mejorar el resultado funcional y acortar el tiempo de cicatrización. Posiblemente, en las infecciones graves de la vaina tendinosa del flexor con necrosis del tendón y piartrosis de cualquier dedo, excepto del pulgar, el mejor tratamiento sea la amputación[19].

Infecciones de las bolsas radial y cubital

En relación con el tratamiento de la tenosinovitis piógena del flexor se encuentran las infecciones de las bolsas radial y cubital de la palma de la mano. Las infecciones de estos espacios rara vez son aisladas, sino que se suelen asociar con infecciones de la vaina tendinosa del flexor del meñique o del pulgar.

Anatomía relacionada

La bolsa radial es una continuación de la vaina tendinosa del flexor largo del pulgar (FLP). La vaina comienza en la base de la falange distal del pulgar. Técnicamente, la vaina finaliza en la articulación metacarpofalángica (MF). La bolsa radial comienza a este nivel y comprende la longitud del tendón del FLP a través del canal del carpo. Finaliza entre 1 cm y 2 cm proximales al borde proximal del ligamento transverso del carpo. Se considera un espacio bursal distinto de la vaina del tendón de FLP, aunque en los adultos es contiguo a la vaina en el 95% de los casos.

La bolsa cubital comienza en el extremo proximal de la vaina del tendón flexor del meñique. La bolsa se extiende más proximalmente, superponiéndose a la parte media del cuarto metacarpiano y a la base proximal del tercer y el cuarto metacarpianos. La bolsa se encuentra cubital a los tendones flexores, los cuales se invaginan en la bolsa y no están rodeados por ésta. La relación de la vaina del tendón flexor del meñique con la bolsa cubital es menos constante que la relación entre la vaina del tendón flexor del pulgar y la bolsa radial. Estudios previos han demostrado una continuidad directa en tan sólo el 50% de las muestras. Otros estudios han demostrado una mayor proporción de comunicación, que a menudo se muestra como un estrechamiento con forma de reloj de arena situado entre la vaina del tendón del meñique y la bolsa cubital[173].

En sentido proximal al ligamento transverso del carpo, las bolsas radial y cubital se encuentran profundas con respecto a los tendones del flexor profundo de los dedos (FPD) y por encima de la fascia del pronador cuadrado. Este plano entre el FPD y la fascia del pronador cuadrado es el espacio potencial de Parona. A través de este espacio se puede producir una comunicación entre las bolsas radial y cubital.

Presentación clínica y evaluación preoperatoria

Dado que las infecciones de las bolsas radial y cubital rara vez se producen aisladas, la presentación clínica de estas infecciones es similar a la de la tenosinovitis piógena del flexor de los dedos pulgar y meñique. Además de los signos cardinales de Kanavel, puede haber tumefacción y sensibilidad dolorosa a lo largo de las eminencias tenar e hipotenar. Los dedos adyacentes asumen una postura en flexión, al igual que la muñeca. Aunque es posible que los dedos no afectados no estén tumefactos, la extensión pasiva es dolorosa. Kanavel[93] pensaba que el signo más valioso de la infección de la bolsa cubital era la presencia de sensibilidad dolorosa en la unión del pliegue de flexión distal de la muñeca y la eminencia hipotenar. De igual modo, para las infecciones de la bolsa radial, este signo era la sensibilidad dolorosa en la unión del pliegue de flexión de la muñeca y la eminencia tenar.

Es posible que se aprecie una tumefacción amplia, ya que las bolsas se necrosan rápidamente. No se produce acumulación de pus, debido a la rotura de las bolsas y su descompresión en el espacio circundante. La infección puede seguir un trayecto a través del espacio potencial de Parona, afectando a la bolsa opuesta. Luego se puede producir una infección ascendente a lo largo del dedo del borde contrario, formando lo que se denomina absceso en herradura. Aproximadamente en el 15% de los pacientes existen variaciones anatómicas en la interconexión de las vainas tendinosas[173]. Por lo tanto, la exploración clínica de cualquier infección de la vaina tendinosa del tendón deberá comprender la exploración de la palma, la muñeca y todos los dedos adyacentes.

Tratamiento

Las infecciones de las bolsas cubital y radial casi nunca se presentan aisladas, sino como parte de una tenosinovitis piógena de los flexores, sobre todo de los dedos pulgar y meñique. Estas infecciones pueden ocasionar destrucción rápida de la vaina, tumefacción en el túnel carpiano que produce síntomas agudos en el nervio mediano[122], y lesiones cicatriciales y adherencias entre los tendones flexores superficiales y profundos. Es necesario el tratamiento quirúrgico inmediato. La tenosinovitis séptica de los flexores se debe tratar conjuntamente con la infección bursal. No existe un acuerdo general en cuanto a la incisión quirúrgica, el empleo de drenajes o el tratamiento abierto frente a cerrado con irrigación mediante catéter. Se han descrito las técnicas que se señalan a continuación.

Tratamiento abierto

El tratamiento abierto de las infecciones de la bolsa cubital, según la descripción de Boyes[19], comprende dos incisiones distintas. La primera incisión se sitúa paralela al borde proximal de la polea A1, y se puede extender proximalmente a lo largo del borde radial de la eminencia hipotenar. El extremo proximal de la bolsa en el antebrazo se expone mediante una incisión de 7,5 cm comenzando inmediatamente proximal al pliegue de flexión de la muñeca. La incisión trascurre paralela al borde volar de la zona distal del cúbito. La rama para el flexor cubital del carpo y la rama sensitiva dorsal del nervio cubital se retraen en sentido volar, dejando así expuesto al músculo pronador cuadrado. El abultamiento correspondiente a la bolsa cubital se aprecia fácilmente y se abre. Se obtendrán muestras para cultivo, y la herida se irrigará abundantemente en sentido proximal a distal. Del mismo modo, el tratamiento de las infecciones de la bolsa radial se realiza a través de una incisión distal situada a nivel de la articulación MF del pulgar. Boyes creía que la bolsa radial se podía tratar de forma más eficaz a través de la misma incisión proximal que se realiza para tratar la bolsa cubital, disecando en sentido radial en el suelo volar del pronador cuadrado hasta alcanzar la bolsa radial. Describió una incisión radial distinta a lo largo del flexor radial del carpo; sin embargo, este autor opinaba que esto resultaba superfluo cuando se utilizaba la incisión cubital. En las infecciones evolucionadas, Boyes recomendaba la extensión proximal de la incisión palmar para incluir la descompresión y el drenaje del túnel carpiano. Se colocan drenajes en la bolsa que se sacan al exterior a través de la piel; se retiran después de 48 horas para que se pueda iniciar el ejercicio[19].

Irrigación cerrada de lado a lado

En ediciones anteriores de este capítulo, Neviaser describió el método de irrigación de lado a lado de las infecciones bursales. El extremo distal de la bolsa se expone mediante una extensión corta de la incisión en zigzag utilizada como abordaje palmar para la vaina tendinosa del dedo meñique. Se abre la bolsa y se introduce en la herida un catéter de polietileno del calibre 16, el cual se dirige proximalmente dentro de la bolsa. Se practica otra incisión, recta o en zigzag, en la superficie cubital volar de la muñeca, inmediatamente radial al flexor cubital del carpo. El tendón y la arteria y el nervio cubitales se retraen medialmente, y los flexores superficial y profundo se retraen lateralmente para exponer la bolsa. Se realiza una incisión en la bolsa y se irriga con suero salino desde el extremo distal. Se lleva un drenaje desde la bolsa hasta la herida proximal a través de la piel. Las heridas se suturan alrededor de los implantes. El sistema de irrigación se maneja de la misma forma, y a la vez que el sistema utilizado en el dedo descrito anteriormente[147,148].

Con este método se tratan las infecciones bursales radiales de una manera similar. La incisión palmar se realiza adyacente al pliegue de flexión del pulgar en la articulación metacarpofalángica. La incisión proximal se sitúa inmediatamente cubital al flexor radial del carpo. Los extremos respectivos de la bolsa se abren y la bolsa se irriga minuciosamente.



Método de tratamiento preferido por los autores

Nosotros tratamos las infecciones bursales abordando primero la infección de la vaina del tendón flexor, cuando ésta existe. La exposición de la bolsa distal es la misma que la descrita por Boyes y Neviaser. Cuando existe infección de la vaina tendinosa, la misma incisión utilizada para exponer la zona proximal de la vaina tendinosa se utiliza para la exposición distal de la bolsa. La incisión proximal de las infecciones de la bolsa cubital es una incisión longitudinal que comienza en el pliegue de flexión proximal de la muñeca. La incisión se amplía proximalmente 5 cm, en paralelo al borde radial del flexor cubital del carpo. Los tendones superficial y profundo se retraen radialmente. El flexor cubital del carpo y las estructuras vasculonerviosas se retraen cubitalmente. La bolsa se expone, se abre y se drena. Se obtienen muestras para cultivo. Se realiza una irrigación de proximal a distal con un angiocatéter del calibre 14 o 16, o con una sonda de alimentación pediátrica del n.° 5, y entre 600 ml y 800 ml de suero fisiológico con antibiótico. La irrigación se continúa hasta que sale líquido transparente. Las infecciones de la bolsa radial se tratan del mismo modo. Nuestras incisiones son las mismas que las descritas en el tratamiento de lado a lado.

Las incisiones se dejan abiertas. Se coloca un drenaje de Penrose de 6,5 mm a 12,5 mm en el sitio de la incisión proximal, situándolo en la fascia del pronador. Distalmente, se utiliza una mecha de gasa para mantener abierta la incisión.

Tratamiento postoperatorio y expectativas

El tratamiento postoperatorio de las infecciones bursales es el mismo que el descrito para las infecciones de la vaina tendinosa de los flexores. Nosotros retiramos el drenaje de Penrose en 24 a 48 horas.

Los resultados tras las infecciones bursales no suelen ser tan favorables como en la tenosinovitis del flexor aislada. Es más probable que se produzcan adherencias tendinosas, contracturas en flexión de los dedos y la muñeca, y restricción del movimiento. Es posible que sea necesario practicar una tenólisis por adherencias recalcitrantes, si el tratamiento no restablece adecuadamente la función.

Infecciones del espacio profundo

La mano presenta tres espacios potenciales definidos anatómicamente, y un espacio potencial en el antebrazo. Estos espacios tabicados se sitúan entre los planos de las fascias musculares (Fig. 3.8A), y comprenden los *espacios tenar, mediopalmar e hipotenar* en la mano, y el *espacio de Parona* en el antebrazo. Existen otros tres espacios superficiales en la mano: *el espacio subcutáneo dorsal, el espacio subaponeurótico dorsal* y *el espacio membranoso interdigital.* Estas infecciones son diferentes a los abscesos del espacio profundo, ya que no presentan límites bien definidos. No obstante, sus signos y síntomas iniciales son similares a los de los abscesos del espacio palmar profundo.

Infecciones del espacio palmar

Presentación clínica y evaluación preoperatoria

Las infecciones de los espacios tenar y mediopalmar suelen presentarse en forma de una tumefacción que afecta a toda la mano, especialmente en el lado dorsal. La tensa fascia de la superficie palmar de la mano reduce el grado de tumefacción. El tejido conjuntivo dorsal, más laxo, permite una mayor expansión del tejido blando en esta zona. Esta tumefacción dorsal deberá diferenciarse del absceso dorsal local y de la celulitis dorsal. Todas las infecciones del espacio palmar profundo tendrán áreas de tumefacción palmar y una gran hipersensibilidad a la palpación localizada sobre el espacio palmar afectado. Las infecciones del espacio hipotenar suelen presentar menos tumefacción dorsal.

La evaluación preoperatoria incluye la obtención de una historia detallada del mecanismo de lesión y los procesos comórbidos importantes. La evaluación clínica comprenderá un hemograma completo. De forma sistemática se obtendrán radiografías para evaluar la presencia de cuerpos extraños, osteomielitis subyacente o fracturas. La aspiración o la ecografía pueden ser útiles para identificar abscesos. Sin embargo, si la presentación clínica hace pensar en una infección profunda, un aspirado negativo no deberá impedir la exploración quirúrgica.

Espacio tenar. Se puede producir una infección del espacio tenar por una lesión penetrante, por extensión local de una infección de la vaina del tendón flexor adyacente del pulgar, el dedo índice o los dedos largos, o por extensión de la infección desde un absceso subcutáneo. Es la más frecuente de las infecciones del espacio palmar profundo (véase Fig. 3.8B).

En la exploración se aprecia una notable tumefacción en la región tenar y dolor intenso a la palpación. El espacio potencial se rellena de material purulento y la cavidad se dilata. El paciente mantiene el pulgar en una posición bastante abducida para minimizar la presión en la cavidad del absceso. Todos los intentos por aducir u oponer el dedo pulgar producen un dolor intenso. Si la infección no se trata en esta fase, el absceso suele extenderse dorsalmente sobre el aductor del pulgar y los primeros músculos interóseos dorsales, y origina una configuración del absceso en forma de pesa o pantalón. Los estudios de inyección realizados por Kanavel[93] demostraron que el absceso habitualmente se dirigía hacia el dorso mediante la destrucción de la fascia del aductor del pulgar y la extensión del absceso entre sus cabezas transversal y oblicua, desplazándose en el interior del espacio situado entre el aductor del pulgar y el primer músculo interóseo dorsal. Desde aquí se acerca al tejido subcutáneo dorsal en el borde lateral (radial) del primer músculo interóseo dorsal. En este caso, los signos clínicos pueden ser más claros en el primer espacio membranoso

dorsal. Sin embargo, no hay que confundirlo con un absceso subcutáneo dorsal.

Espacio mediopalmar. Las infecciones del espacio mediopalmar son poco frecuentes. Suelen ser el resultado de una lesión penetrante, aunque las infecciones de la vaina tendinosa de los dedos corazón o anular se pueden romper en el espacio mediopalmar.

Al igual que sucede con la mayoría de las infecciones de la mano, la tumefacción dorsal es más clara. La palma está llena, dura y dolorida. La característica clave de las infecciones del espacio mediopalmar es la pérdida de la concavidad palmar normal. La configuración palmar se hace convexa (véase Fig. 3.8C). Los dedos (sobre todo los dedos corazón y anular) asumen una postura en semiflexión. Aunque puede haber dolor al extender pasivamente los dedos, éste es claramente inferior que el asociado con la tenosinovitis piógena.

Espacio hipotenar. Las infecciones del espacio hipotenar son muy poco frecuentes y casi siempre se deben a una lesión penetrante. También se pueden producir por la extensión local de abscesos del tejido subcutáneo adyacente. Los límites del espacio hipotenar están tan separados del resto de los espacios palmares y de las bolsas, que la extensión desde o hacia otros espacios palmares adyacentes casi nunca se produce.

Los signos clínicos de la infección del espacio hipotenar son el dolor a la palpación y la tumefacción en la eminencia hipotenar. La ausencia de tumefacción en la palma y en los dedos y la falta de afectación de los tendones flexores ayudan a distinguir esta infección.

Anatomía relacionada

Los espacios tenar y mediopalmar de la mano se localizan dorsales a los tendones flexores, y volares a los metacarpianos y a las fascias de los músculos interóseos. Se encuentran divididos por el tabique mediopalmar (oblicuo), que se extiende desde la fascia palmar hasta el reborde diafisario volar del tercer metacarpiano.

Espacio tenar. El espacio tenar ocupa el área situada entre la eminencia tenar y el tercer metacarpiano. El suelo (límite dorsal) del espacio tenar está formado por la fascia que cubre el músculo aductor del pulgar. El límite superficial (volar) es la vaina tendinosa del dedo índice y la fascia palmar. El borde radial está definido por la confluencia del tendón y la fascia del aductor del pulgar cuando se insertan en la falange proximal del pulgar. El límite cubital está definido por el tabique oblicuo (mediopalmar vertical), que se extiende oblicua y radialmente desde la cara palmar de la vaina del tercer metacarpiano hacia la fascia palmar. El espacio está limitado distalmente por la fascia transversal profunda, proximal a la comisura una distancia igual a la anchura del pulgar. Proximalmente está limitado por la base de la palma (véase Fig. 3.8A).

Espacio mediopalmar. El espacio mediopalmar ocupa la zona media de la palma, entre las eminencias tenar e hipotenar. El suelo (límite dorsal) está formado por la fascia que cubre al segundo y el tercer músculos interóseos volares y al periostio del tercer, cuarto y quinto metacarpianos. El límite superficial (volar) está formado por las vainas flexoras de los dedos corazón, anular y meñique, y la aponeurosis palmar. El límite radial está formado por el tabique oblicuo (mediopalmar vertical). El límite cubital está definido por el tabique hipotenar, que se extiende desde el reborde volar de la vaina del quinto metacarpiano hasta la aponeurosis palmar. El espacio está limitado distalmente por el tabique vertical de la aponeurosis palmar, localizado aproximadamente a una anchura del pulgar de los espacios membranosos interdigitales. Proximalmente, se encuentra limitado por la base de la palma (véase Fig. 3.8A).

Espacio hipotenar. El espacio hipotenar es una pequeña área potencial entre el tabique hipotenar y los músculos de la eminencia hipotenar. El límite del suelo (dorsal) está formado por el periostio del quinto metacarpiano y la fascia de los músculos profundos de la eminencia hipotenar. El límite superficial (volar) está formado por la fascia pal-

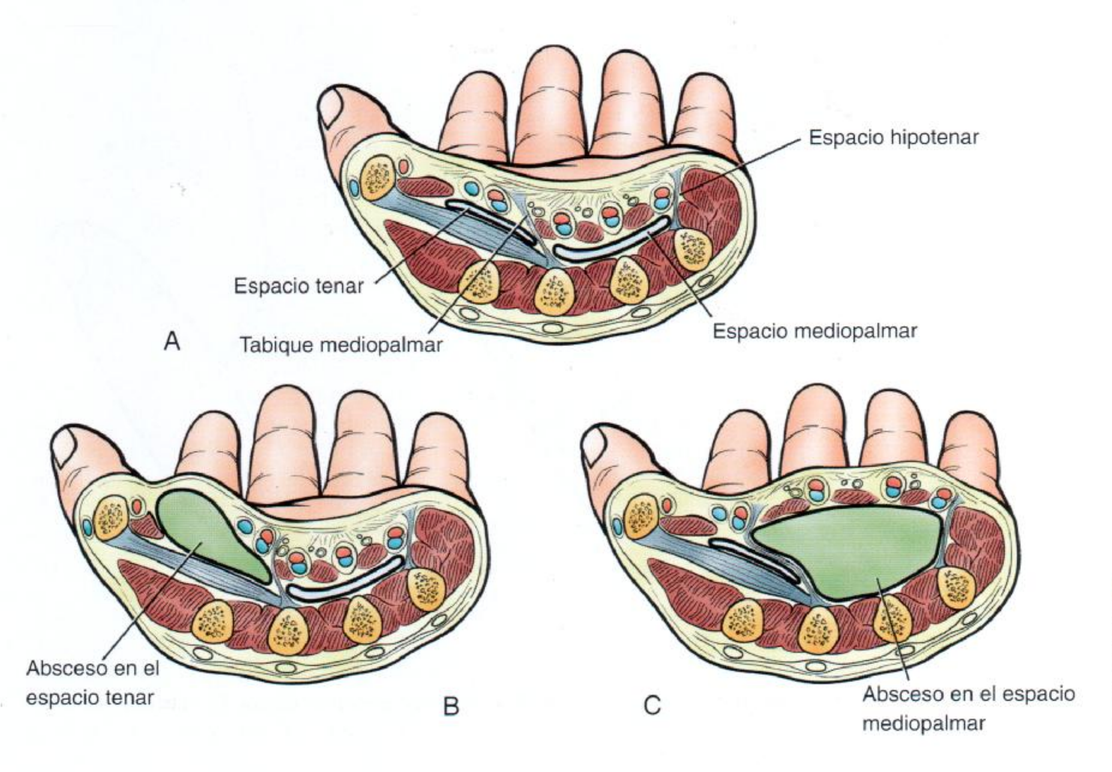


FIGURA 3.8. Espacios palmares profundos. **A**, Espacios potenciales de la zona media de la mano. **B**, Absceso del espacio tenar. **C**, Absceso del espacio mediopalmar.

mar y la fascia de los músculos superficiales de la eminencia hipotenar (véase Fig. 3.8A).

Tratamiento

No hay indicaciones para el tratamiento no quirúrgico de las infecciones del espacio profundo. Se deben tratar como urgencias quirúrgicas. Se administran antibióticos intravenosos, comenzando preferentemente después de obtener una muestra para cultivo de las heridas que drenan o de aspirados del espacio palmar afectado. Si no es posible llevar inmediatamente al paciente al quirófano, y no se pueden obtener cultivos de una aspiración, se instaurará un tratamiento antibiótico con una buena cobertura contra estafilococos.

Espacio tenar. Las incisiones para drenar el espacio tenar deberán proporcionar una exposición suficiente de las áreas afectadas. También es importante realizar incisiones que no den lugar a posteriores contracturas. Para acceder al espacio tenar es necesario realizar incisiones cerca de estructuras vasculonerviosas, en concreto la rama motora recurrente del nervio mediano, los nervios digitales del pulgar y de la cara radial del dedo índice, la arteria principal del pulgar y las arterias digitales propias. Es preciso que la disección sea cuidadosa para evitar lesionar estas estructuras.

El drenaje del absceso del espacio tenar se ha descrito mediante incisiones dorsales[93], incisiones volares[13,115] o un abordaje combinado volar y dorsal[19,25,91,147,148]. Kanavel describió una incisión transversal dorsal[93]. Aunque este autor comunicó el acceso satisfactorio a los componentes dorsal y volar del absceso del espacio tenar, la cicatriz transversal puede producir contracturas de la primera comisura interdigital. Burkhalter utilizó una incisión simple para combinar los abordajes dorsal y volar. Esta incisión la practicó a través de la primera comisura interdigital. Aunque ofrece una visualización excelente, la cicatriz en la comisura puede ser dolorosa o producir una contractura de la comisura interdigital[25].

Abordaje volar (eminencia tenar). Se realiza una incisión en la superficie palmar de la mano, adyacente y paralela a la eminencia tenar (Fig. 3.9A). Esta incisión comienza aproximadamente 1 cm proximal a la comisura interdigital y continúa proximalmente entre 3 y 4 cm. Se practica una disección roma a través de la fascia palmar hacia el músculo aductor del pulgar, hasta encontrar al absceso. En la porción proximal de la disección profunda, es necesario prestar una especial atención para proteger la rama motora del nervio mediano. Una vez drenada adecuadamente la zona, la disección se extiende sobre el reborde distal del aductor, para descomprimir el primer espacio interóseo dorsal.

Abordaje transversal dorsal. Se realiza una incisión en el dorso de la primera comisura interdigital, en el medio de una línea situada entre los extremos distales de los metacarpianos del pulgar y el índice (véase Fig. 3.9B). Habitualmente, se encuentra pus una vez que la incisión divide la piel. El abordaje se profundiza entre el primer intervalo interóseo dorsal-aductor y en sentido volar sobre el reborde distal del aductor (si es necesario).

Abordaje longitudinal dorsal. Se realiza una incisión longitudinal recta o ligeramente curvada en el dorso de la primera comisura interdigital, comenzándola proximal a la comisura y extendiéndola perpendicular y proximal a la misma, practicando la disección del intervalo entre el primer y el segundo metacarpianos (véase Fig. 3.9C). La disección se continúa más profunda en el intervalo entre el primer interóseo dorsal y el aductor del pulgar, en cuyo punto se encontrará pus.

Abordaje combinado dorsal y volar. Se hacen dos incisiones: una dorsal, que corresponde al abordaje longitudinal ligeramente curvado descrito anteriormente, y otra volar, que transcurre paralela a la eminencia tenar. Cada abordaje se utiliza para drenar la mitad correspondiente del espacio. Se emplea un drenaje distinto para cada incisión, pero no se utilizan drenajes de lado a lado.

Irrigación del espacio palmar cerrado. Este método fue descrito por Neviaser[146a,147,148]. Este autor utiliza un abordaje combinado volar y dorsal. Se sutura un catéter de polietileno del calibre 16 en la herida palmar y ésta se cierra alrededor del catéter; se sutura un drenaje en la

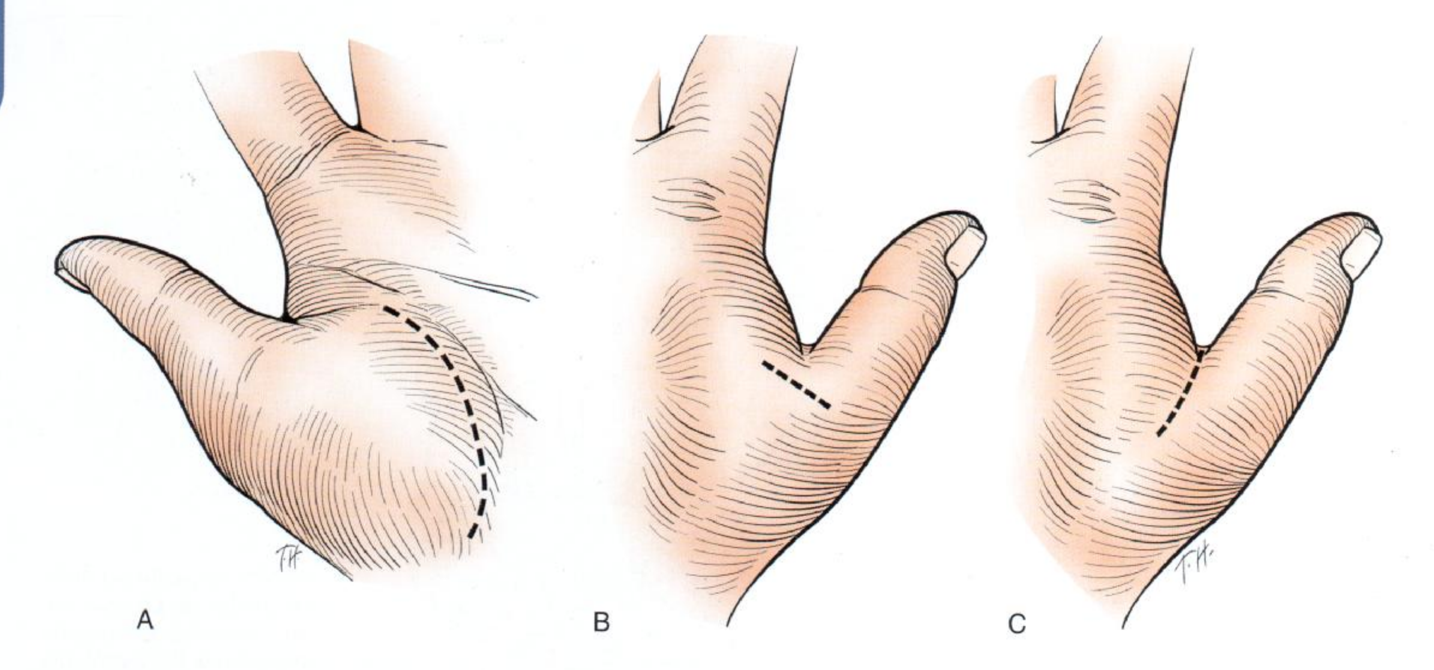


FIGURA 3.9. Incisiones para el drenaje del espacio tenar. **A**, Abordaje en la eminencia tenar. **B**, Abordaje transversal dorsal. **C**, Abordaje longitudinal dorsal.

herida dorsal, que a su vez se cierra casi totalmente a su alrededor (se debe dejar una cierta abertura alrededor del drenaje para permitir la salida del líquido de irrigación). La mano se venda con un vendaje compresivo y se coloca una férula de escayola. El catéter se saca del vendaje y se conecta a un frasco de solución salina isotónica. El líquido de irrigación fluye de manera continua a un ritmo de 100 ml/h durante 48 horas. El vendaje se retira a los dos días y, si la infección parece haberse curado clínicamente, se retiran el catéter y el drenaje. Se aconseja el ejercicio activo. Las suturas se retiran en 10 a 14 días. Las ventajas de esta técnica son el lavado mecánico meticuloso del espacio y la cicatrización de la herida por primera intención. Esta técnica exige unos cuidados de enfermería cuidadosos y, si la salida del drenaje no funciona bien, existe la posibilidad de que aumente la presión y la tumefacción en el área afectada.

Espacio mediopalmar

Incisión transversal en el pliegue distal. El espacio mediopalmar se drena mediante una incisión cutánea transversal en el pliegue palmar distal situado encima del tercer y el cuarto metacarpianos (Fig. 3.10A), o paralela a dicho pliegue. Se protegen el nervio y las arterias. Los tendones flexores del dedo anular se utilizan como guía hacia el espacio mediopalmar. La disección profunda se continúa longitudinalmente en cualquier lado de estos tendones, hasta abrir el absceso.

Abordaje combinado transversal y longitudinal. Boyes describió una incisión volar paralela al pliegue distal palmar, que comienza en el metacarpiano del dedo corazón, se extiende en sentido cubital y se curva proximalmente a lo largo del borde radial de la eminencia hipotenar (véase Fig. 3.10B). Se divide la fascia palmar, y se protegen los nervios y las arterias digitales, así como el arco palmar superficial. Los tendones flexores del dedo anular sirven de guía para la disección profunda. Se accede al espacio mediopalmar mediante la disección profunda en cualquiera de los lados de estos tendones[19].

Abordaje longitudinal curvado. Se realiza una incisión ligeramente curvada en la zona media de la palma, comenzando inmediatamente proximal al pliegue palmar distal, en línea con la tercera línea de la mano (véase Fig. 3.10C). Esta incisión se extiende proximalmente y ligeramente en sentido cubital, paralela a la eminencia tenar. Se divide la fascia palmar y se protegen el arco palmar superficial y las arterias y los nervios digitales. Se identifican los tendones flexores del dedo anular. Se penetra en el espacio mediopalmar mediante disección en cualquiera de los lados de estos tendones. Neviaser modificó este abordaje, y recomendó el cierre primario de la herida con irrigación continua mediante un catéter[147,148]. Esta técnica es similar a la descrita anteriormente para el método de irrigación del espacio tenar cerrado.

Abordaje palmar distal a través del canal lumbrical. Este abordaje lo describió Kanavel[93], no como un abordaje sistemático para la infección del espacio mediopalmar, sino como tratamiento para una circunstancia especial, cuando una infección del espacio mediopalmar afecta al canal lumbrical. Se realiza una incisión en la superficie palmar de la tercera comisura interdigital (entre los dedos corazón y anu-

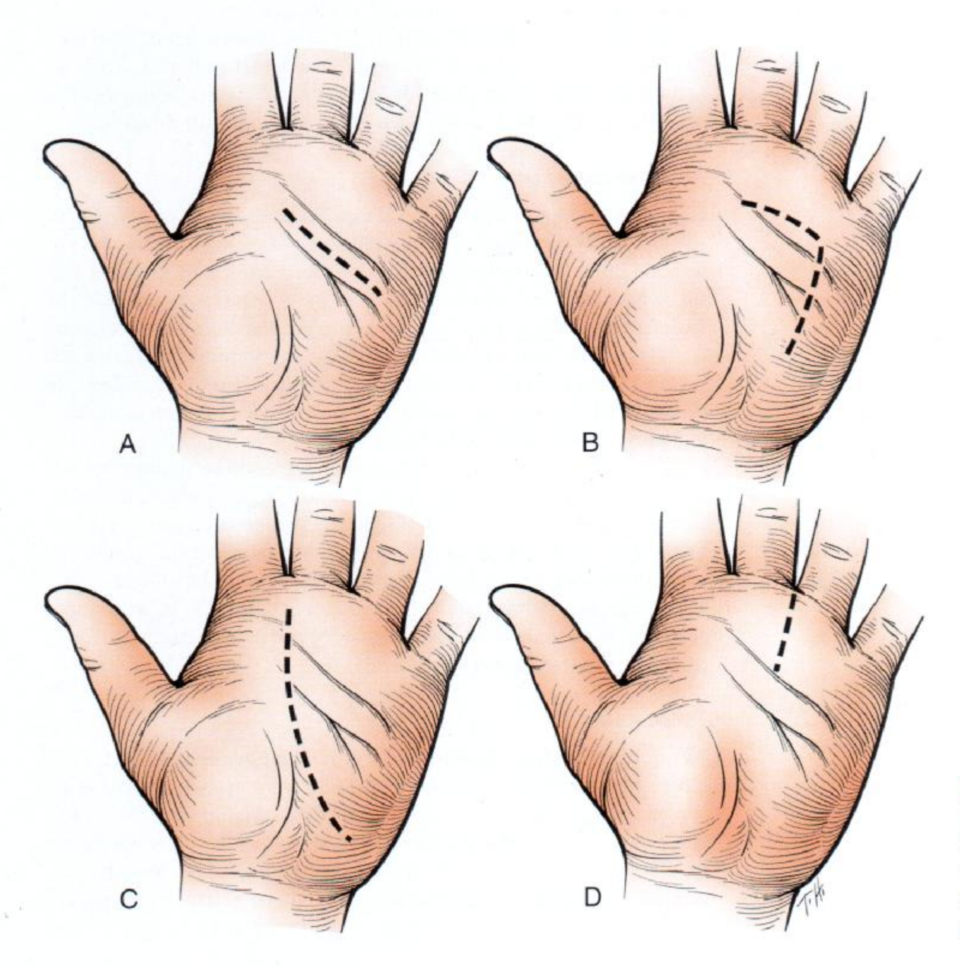


FIGURA 3.10. Incisiones para el drenaje del espacio mediopalmar. **A,** Incisión transversal en el pliegue distal. **B,** Abordaje combinado transversal y longitudinal. **C,** Abordaje longitudinal curvado. **D,** Abordaje palmar distal a través del canal lumbrical.

lar). La incisión se extiende desde una posición inmediatamente proximal a la comisura hasta un punto distal al pliegue mediopalmar. Esta incisión no debe atravesar el pliegue (véase Fig. 3.10D). Se inserta una pinza en la herida y se dirige proximalmente hacia el canal del tercer lumbrical, dorsal a los tendones flexores, hasta penetrar en el espacio mediopalmar y localizar el pus.

Abordaje dorsal. Mann describió un abordaje dorsal al espacio mediopalmar. Se realiza una incisión longitudinal entre los dedos corazón y anular, o entre los dedos anular y meñique. Se practica una disección roma por encima del periostio en la cara cubital del tercer metacarpiano, o en las caras radial o cubital del cuarto metacarpiano. La disección se prolonga hacia abajo entre el metacarpiano y los músculos interóseos. Debajo de los músculos interóseos se encuentra el espacio mediopalmar.

Espacio hipotenar. El espacio hipotenar se descomprime mediante una incisión en línea con el borde cubital del dedo anular, comenzando inmediatamente proximal al pliegue mediopalmar y continuando proximalmente hasta 3 cm distales al pliegue de flexión de la muñeca (Fig. 3.11). La incisión se profundiza hasta el nivel de la fascia hipotenar. Esta capa se divide en la línea de la incisión, y el absceso se encontrará inmediatamente debajo. Después de evacuar el pus, se coloca un drenaje en la herida.

Infecciones del espacio subfascial profundo

Los espacios subfasciales profundos comprenden el espacio subcutáneo dorsal, el espacio subaponeurótico dorsal y el espacio de la comisura interdigital. El espacio subcutáneo dorsal es un área extensa de tejido conjuntivo laxo sin límites claros, en el que el pus se puede acumular en todo el dorso de la mano. El espacio subaponeurótico dorsal se sitúa profundo a los tendones extensores, por encima del periostio de los metacarpianos y de la fascia de los músculos interóseos dorsales. Los espacios de las comisuras interdigitales son áreas de tejido conjuntivo laxo situadas entre los dedos. La infección de esta zona se desplaza volar y dorsalmente, y a menudo recibe el nombre de absceso en botón de camisa (*collar button*).

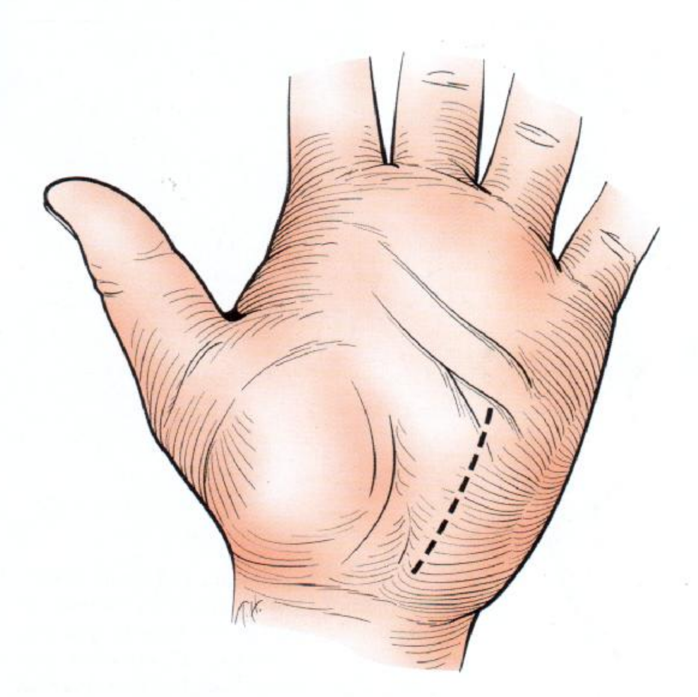


FIGURA 3.11. Abordaje del espacio hipotenar.

Presentación clínica y evaluación

Absceso subcutáneo dorsal y del espacio subaponeurótico dorsal. Al igual que sucede en la mayoría de las infecciones de la mano, las infecciones subcutáneas dorsales y del espacio subaponeurótico dorsal se producen, de forma característica, por lesiones penetrantes de la mano. La cara dorsal de la mano se encuentra tumefacta, caliente y eritematosa. La superficie dorsal es hipersensible a la palpación. Puede haber fluctuación. Es posible que sea difícil extender los dedos y, habitualmente, la extensión se acompaña de dolor. Es difícil diferenciar estas infecciones de las celulitis o de otras infecciones de la mano, ya que la mayoría de las infecciones de la mano se manifiestan con tumefacción dorsal.

Absceso de la comisura interdigital (absceso en botón de camisa). El término *absceso en botón de camisa* se refiere a la forma de reloj de arena del absceso y a su parecido con los botones de las camisas utilizados a principios del siglo XX[91]. Las infecciones en la comisura interdigital (absceso en botón de camisa) suelen producirse por una fisura en la piel situada entre los dedos, por un callo palmar distal o por extensión de una infección de la zona subcutánea del segmento proximal de un dedo. El dolor y la tumefacción se localizan en el espacio interdigital y en la zona distal de la palma. Los dedos adyacentes se encuentran abducidos entre sí. La tumefacción puede ser más prominente en la cara palmar o en la cara dorsal, dependiendo de la extensión y la localización de la infección. La tumefacción suele ser mayor en la cara dorsal. Sin embargo, no se debe pasar por alto el componente volar más importante de esta infección.

La posición de abducción del dedo es útil para diferenciar el absceso en botón de camisa de la infección subcutánea dorsal. En la infección subcutánea dorsal, los dedos no están en abducción, ya que el pus no se desplaza a la base de los dedos ni en sentido palmar.

Anatomía relacionada

El espacio subaponeurótico dorsal está limitado en su superficie dorsal por la densa aponeurosis de los tendones extensores. En su cara volar, está limitado por el periostio de los metacarpianos y la fascia dorsal de los interóseos. Medial y lateralmente, la lámina aponeurótica se fusiona con la fascia profunda situada sobre los músculos interóseos dorsales, el periostio del primer al quinto metacarpianos y las cápsulas de la primera a la quinta articulaciones MF. Kanavel describió este espacio como un cono truncado, con el extremo menor en la muñeca y el mayor hacia las articulaciones MF.

Las comisuras interdigitales constan del tejido conjuntivo areolar laxo situado entre las cabezas de los metacarpianos y alrededor del ligamento intermetacarpiano profundo. La piel de la comisura está íntimamente unida a la fascia palmar. Las infecciones de las comisuras interdigitales suelen iniciarse en la superficie volar. Las fuertes uniones de la fascia palmar con la piel limitan la extensión volar del absceso. Por lo tanto, la infección se extiende por la trayectoria de menor resistencia hasta la superficie dorsal.

Tratamiento

Absceso subcutáneo dorsal y del espacio subaponeurótico. La exploración de estos abscesos se puede realizar a través de una o dos incisiones longitudinales dorsales. La primera incisión se realiza sobre el eje longitudinal del metacarpiano del dedo índice, y la segunda entre el cuarto y el quinto metacarpianos. Estas incisiones permiten explorar la infección para determinar si se trata de una infección superficial o profunda. El espacio subaponeurótico se puede abrir mediante

una incisión realizada a lo largo del borde del tendón extensor. Las infecciones evolucionadas suelen afectar al espacio subcutáneo dorsal y al espacio subaponeurótico. El empleo de dos incisiones permite un buen drenaje de la cavidad del absceso, al mismo tiempo que los tendones extensores se mantienen cubiertos por el tejido blando.

Espacio de la comisura interdigital (absceso en botón de camisa). Al drenar estos abscesos hay que tener en cuenta dos conceptos importantes. Uno es que la incisión no se deberá situar a través de la comisura interdigital, ya que esto producirá una contractura cicatricial, que puede limitar la apertura de los dedos. El otro concepto consiste en estar alerta ante la configuración de absceso doble. La mayor parte de los autores coinciden en realizar ambas incisiones dorsal y volar para tratar estos abscesos. Existe acuerdo sobre el uso de una incisión longitudinal dorsal. Las incisiones volares descritas con mayor frecuencia son la longitudinal curvada[24,25] y la incisión en zigzag[91]. Ambas ofrecen acceso al espacio volar.

Incisión longitudinal curvada. La incisión volar comienza en el lado radial del espacio interdigital afectado. Se continúa proximal y cubitalmente, deteniéndose inmediatamente distal al pliegue mediopalmar situado encima del metacarpiano del dedo cubital afectado (véase Fig. 3.12A). Tras dividir la piel, se separa con una pinza el tejido subcutáneo hasta encontrar el pus. La abertura del absceso se amplía longitudinalmente. El cirujano aplica compresión en el dorso del espacio interdigital, al mismo tiempo que se retrae la herida. Si existe un absceso en botón de camisa, es posible que se vea un mayor drenaje en la profundidad de la herida.

Después se realiza una segunda incisión en el dorso, la cual comienza inmediatamente proximal a las articulaciones MF y se sitúa entre las cabezas de los metacarpianos. Se extiende distalmente en línea recta hasta alcanzar la base de la comisura interdigital afectada: entre 1 cm y 1,5 cm de longitud (Fig. 3.12D). Los tejidos profundos se dividen en un plano hacia el absceso palmar. Cuando se penetra en el absceso dorsal, la abertura se aumenta en la dirección de la herida. Tras evacuar el pus e irrigar la herida, se colocan mechas de gasa en ambas heridas.

Una modificación de este abordaje es la incisión volar longitudinal entre los metacarpianos, pero ésta ofrece una exposición menos adecuada de la cara volar del absceso.

Abordaje volar en zigzag. Se realiza una incisión en zigzag en la superficie palmar, comenzando inmediatamente proximal a la comisura y terminando inmediatamente distal al pliegue mediopalmar (véase Fig. 3.12B). Los colgajos se apartan y se disecan los tejidos profundos en la comisura, al tiempo que se retraen a cada lado las arterias y los nervios digitales. El ligamento metacarpiano transversal superficial y otras fibras de la fascia palmar se dividen para permitir ampliar la exposición de los compartimentos volar y dorsal del absceso en forma de pesa. Se realiza una incisión longitudinal dorsal de 1,5 cm entre las bases de las falanges proximales. Se establece una comunicación amplia entre las dos incisiones.

Neviaser utilizó este método combinado con el cierre primario de la herida y la irrigación continua mediante catéter a través de un catéter de polietileno del calibre 16, dejando que el líquido saliera a través de un drenaje de Penrose situado dorsalmente[147,148].

Las incisiones en zigzag ofrecen una excelente exposición para el drenaje de la infección; sin embargo, si se dejan abiertas, los colgajos se pueden retraer y ocasionar cicatrices gruesas o sensibles. Por lo tanto, si se utiliza esta incisión, recomendamos que las puntas se fijen con una sutura simple, dejando abierto el resto de la incisión.

Abordaje transversal volar. Kanavel describió una incisión transversal volar situada paralela al pliegue de flexión distal de la palma, en el sitio de máxima tumefacción (véase Fig. 3.12C). Este autor pensó que esto era, en general, suficiente para efectuar el drenaje y no requería una segunda incisión[93]. La disección profunda es igual a la descrita anteriormente. Es posible que también sea necesario el abordaje dorsal.

Mano

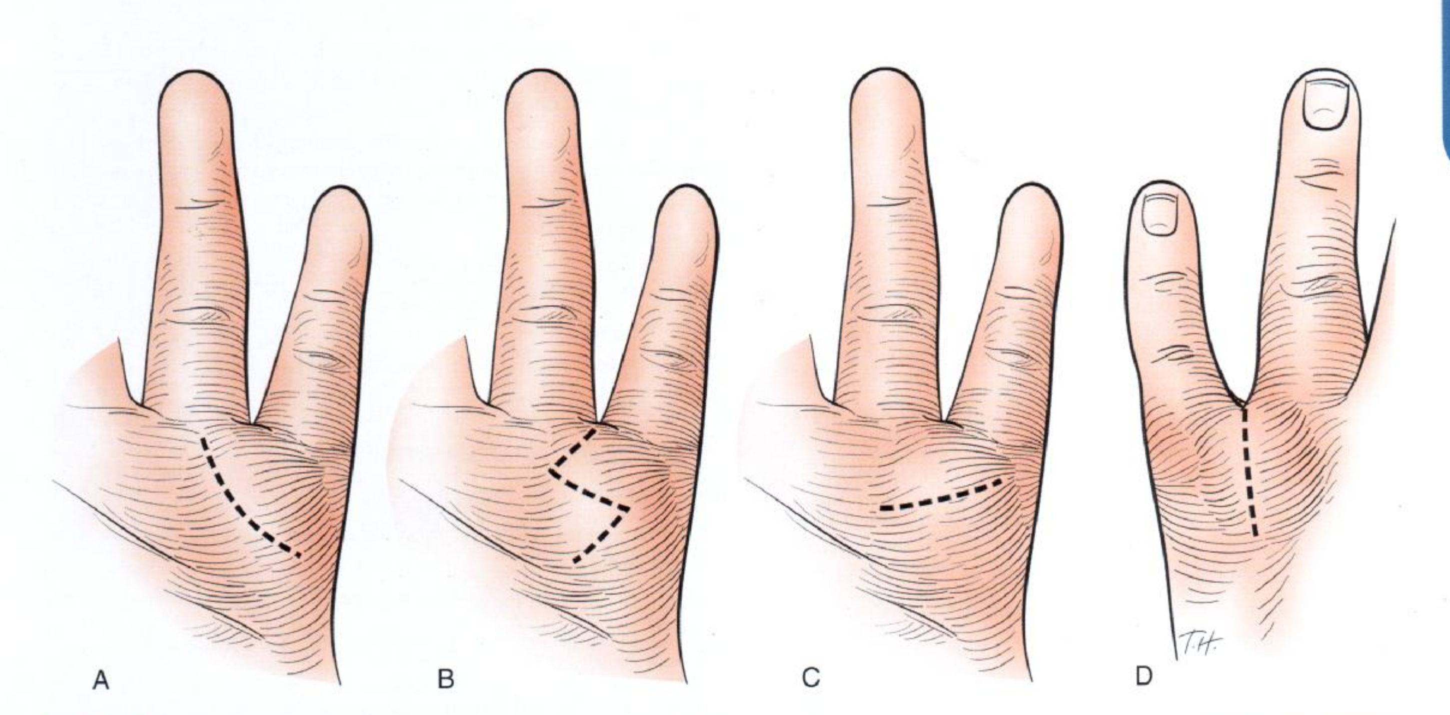


FIGURA 3.12. Incisiones para los abscesos de las comisuras interdigitales (abscesos en botón de camisa). **A,** Incisión longitudinal curvada. **B,** Abordaje volar en zigzag. **C,** Abordaje volar transversal. **D,** Incisión dorsal utilizada junto con cualquiera de las exposiciones volares.

Un posible inconveniente de esta incisión es la colocación de la rama transversal demasiado distal. Si, de forma inadvertida, se lleva esta parte de la incisión demasiado cerca de la comisura, se puede producir una contractura del espacio de la comisura interdigital.

Espacio de Parona

El espacio de Parona es un espacio potencial profundo que se localiza en la zona volar distal del antebrazo. Está situado entre la fascia del pronador cuadrado y la vaina del FPD, y continúa al espacio mediopalmar. Aunque las infecciones del espacio de Parona suelen deberse a la extensión de infecciones de las bolsas radial o cubital, no se encuentra en contacto directo con dichas bolsas. La rotura de las bolsas por infección conduce a la afectación del espacio de Parona. La infección aislada se puede producir tras una lesión penetrante.

Las infecciones del espacio de Parona se manifiestan por tumefacción, dolor a la palpación y, en ocasiones, fluctuación en la zona volar distal del antebrazo. A menudo, la flexión digital es difícil y dolorosa. Es preciso tratar quirúrgicamente estas infecciones. En las infecciones aisladas del espacio de Parona, preferimos la incisión descrita para el tratamiento de la bolsa radial. Únicamente es necesaria la incisión proximal. En los casos en los que existe infección mediopalmar asociada, hay que realizar una incisión extendida en el túnel carpiano, con el fin de drenar ambos espacios mediopalmar y de Parona.



Método de tratamiento preferido por los autores

Espacio tenar. Nuestro método preferido de tratamiento para las infecciones del espacio tenar consiste en realizar el abordaje combinado dorsal y volar descrito anteriormente. Hemos observado que una única incisión volar no es suficiente para abordar la cavidad del absceso dorsal entre el aductor y el primer músculo interóseo dorsal. De igual modo, una única incisión dorsal, tanto transversal como longitudinal, puede permitir llegar al absceso volar, pero presenta una mayor dificultad y no estamos satisfechos con nuestra capacidad para descomprimir e irrigar el espacio afectado de manera adecuada. Dejamos las heridas abiertas utilizando una mecha de gasa humedecida. En ocasiones, utilizamos un drenaje de Penrose en la cara volar de grandes áreas de absceso.

Espacio mediopalmar. Las infecciones de este espacio se tratan como se ha descrito anteriormente al hablar del abordaje longitudinal curvado. Este método ofrece la mejor exposición del espacio mediopalmar. Es menos probable que dé lugar a una contractura cicatricial grave, porque se encuentra adyacente a un pliegue anatómico. Se trata de una incisión extensible y se puede utilizar para acceder simultáneamente al espacio tenar, si es necesario. Dejamos las incisiones abier-

ASPECTOS DESTACADOS: INFECCIONES DEL ESPACIO PROFUNDO

INDICACIONES

- Abscesos tenar, mediopalmar y en botón de camisa.

ETIOLOGÍA

- La lesión penetrante es la causa más frecuente de infección.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- La exploración clínica constituye la clave del diagnóstico.
- La aspiración es útil, pero puede resultar engañosa.
- Es necesario realizar radiografías para evaluar la presencia de cuerpos extraños o fracturas.
- La RM no suele estar indicada, pero puede favorecer el diagnóstico temprano de la infección del espacio mediopalmar.

ADVERTENCIAS

- Las infecciones del espacio tenar se manifiestan como abducción amplia y dificultad para la oposición del pulgar.
- Las infecciones del espacio mediopalmar producen pérdida de la concavidad palmar. Los dedos están semiflexionados.
- Los abscesos en botón de camisa se distinguen por la abducción de los dedos adyacentes.
- El tratamiento quirúrgico urgente reduce la morbilidad asociada con esta infección, especialmente en pacientes diabéticos o inmunodeprimidos.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Se necesitan dos incisiones para las infecciones del espacio tenar. Hay que tener precaución con la rama motora recurrente del nervio mediano
- Incisión única mediopalmar volar. Hay que tener precaución con el arco superficial y los nervios digitales. Profundo al espacio mediopalmar, hay que prestar atención al arco palmar profundo y a la rama motora del nervio cubital.
- Para los abscesos en botón de camisa se necesitan dos incisiones. No atravesar el espacio interdigital.
- Utilizar mechas de gasa para mantener abierta las incisiones.

DIFICULTADES

- Retrasar el tratamiento quirúrgico.
- Descompresión insuficiente.
- Lesión de las estructuras vasculonerviosas digitales.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Antibióticos intravenosos.
- Tratamiento del dolor para favorecer la movilización precoz.
- Primer cambio de vendaje entre 8 y 12 horas.
- Baños en solución de povidona yodada tres veces al día.
- Repetir el desbridamiento y la irrigación en 48 horas si no mejoran los síntomas.

tas utilizando una mecha de gasa humedecida, como se ha descrito anteriormente. La cicatrización por segunda intención es rápida, siempre y cuando la infección esté bien controlada y se elimine el tejido necrótico.

Espacio de la comisura interdigital (absceso en botón de camisa). Nosotros utilizamos un abordaje dorsal y volar para tratar estas infecciones. Preferimos la incisión longitudinal curvada, porque consideramos que ofrece una excelente exposición del absceso, reduce el riesgo de necrosis del borde cutáneo y proporciona un acceso más fácil para tratar la herida.

Tratamiento postoperatorio y expectativas

Utilizamos los mismos principios generales de tratamiento para todas las infecciones del espacio profundo. Tras la cirugía, las heridas se dejan abiertas. Se coloca una esponja de gasa húmeda dentro de las heridas para permitir el drenaje continuado. Se aplica un vendaje abultado. La mano se eleva y el paciente sigue recibiendo antibióticos intravenosos. El primer cambio del vendaje se realizará a las 12 a 24 horas. En ese momento, el paciente comienza a realizar baños en una solución diluida de povidona yodada, tal y como se describió anteriormente. Se inicia el movimiento precoz. Puede ser necesaria la supervisión de un terapeuta. En las infecciones del espacio subcutáneo dorsal y del espacio subaponeurótico dorsal, subrayamos de forma específica la flexión digital triarticular y la flexión de la muñeca. A continuación se realiza la extensión activa. Esto mantiene la mayor amplitud de movimiento de los tendones extensores durante la cicatrización. Las mechas de gasa húmeda son útiles para mantener las heridas abiertas en las primeras 72 horas. Posiblemente sea necesaria la aplicación de una férula entre los cambios de vendaje en las infecciones de los espacios tenar y mediopalmar durante un máximo de una semana. En general, creemos que el movimiento activo es necesario para permitir que los tendones se deslicen y las articulaciones se muevan, y de ese modo disminuyan los problemas de rigidez y contractura. La administración de antibióticos intravenosos se continúa durante 14 a 21 días. Después, se administran antibióticos orales hasta completar un ciclo de 4 semanas de tratamiento.

Si en las primeras 24 a 36 horas no mejoran los signos clínicos de infección, se repetirá la irrigación y el desbridamiento en el quirófano. Se obtienen nuevas muestras para cultivo y se continúa administrando tratamiento intravenoso específico para el microorganismo responsable. La biopsia para diagnosticar infecciones micóticas o atípicas proporciona información útil más rápidamente que los cultivos de hongos y micobacterias. No hay que dudar a la hora de enviar de nuevo al quirófano a pacientes diabéticos e inmunodeprimidos.

Las infecciones del espacio profundo tienen más probabilidad de desarrollar cicatrización y rigidez en la mano y en los dedos. Con tratamiento y rehabilitación adecuados, el 70% al 80% de los pacientes logra una recuperación total. La mayoría de los pacientes puede regresar a su trabajo anterior.

Entre las complicaciones asociadas con las infecciones del espacio profundo se encuentran la rigidez y la contractura. Después de infecciones de los espacios subcutáneo dorsal y subaponeurótico dorsal se han comunicado retrasos en la extensión. La necrosis cutánea dorsal o volar puede dejar expuestos tendones o estructuras vasculonerviosas. Es posible que estos problemas requieran procedimientos secundarios para cubrir los tejidos blandos y liberar la contractura. La necrosis tendinosa es menos frecuente en las infecciones del espacio profundo, aunque puede producirse, especialmente en la superficie extensora cuando existe una pérdida importante de tejido blando. La formación de una cicatriz dolorosa a lo largo de la incisión se reduce mediante la localización adecuada de las incisiones y el tratamiento postoperatorio con desensibilización, masajes en la cicatriz y movilización precoz[120].

La lesión nerviosa es poco frecuente aunque puede producirse durante el tratamiento. La infección produce necrosis del tejido blando y distorsiona la anatomía local, lo que puede dar lugar a que la incisión se realice en una localización no deseada. Puede ser difícil reconocer un nervio o un vaso dentro de un océano de pus y tejido necrótico.

Artritis séptica

La artritis séptica se caracteriza por la presencia de un exudado purulento dentro de los límites cerrados de una articulación. Se debe a la introducción y proliferación de bacterias piógenas en el líquido sinovial en concentraciones superiores a 10^5 micoorganismos/ml con posterior producción de un exudado purulento[58]. La inoculación de la articulación suele ser secundaria a un traumatismo penetrante. Los microorganismos más frecuentes son *S. aureus* y especies de estreptococos. También se producen infecciones por gramnegativos y anaerobios, e infecciones mixtas, especialmente en huéspedes inmunodeprimidos. Es importante realizar un tratamiento oportuno para minimizar la destrucción articular ocasionada por la infección.

Presentación clínica y evaluación del paciente

El absceso de la cavidad articular representa una respuesta celular e inmunógena en el líquido sinovial y el sistema reticuloendotelial. Las bacterias se replican dentro de la cavidad articular y producen toxinas. Esto estimula la respuesta inmunógena. Los leucocitos producen enzimas bacterianas que destruyen las matrices de proteoglicanos y el colágeno del cartílago hialino. Los linfocitos y las células relacionadas forman complejos inmunes, que también degradan las superficies articulares. A medida que la respuesta inflamatoria continúa, aumenta la presión en el interior de la articulación. Esto fuerza a la articulación a una posición de máximo volumen potencial, lo que produce seudoparálisis. El aumento de volumen en el interior de la articulación daña aún más el cartílago articular mediante necrosis por presión. Sin tratamiento, el pus sometido a presión puede erosionar el hueso subcondral y producir osteomielitis[58,141,145].

Los pacientes inicialmente presentan antecedentes de un traumatismo penetrante, que se puede producir por mordeduras, astillas, espinas, anzuelos, agujas o cualquiera de las diversas lesiones penetrantes. El origen de la lesión es importante para seleccionar el tratamiento antibiótico empírico para los presuntos microorganismos infectantes. Se puede producir la extensión desde una infección adyacente. En la articulación IFD, otros mecanismos frecuentes son la infección o la inoculación directa de un quiste mucoso o la extensión contigua de un panadizo, una paroniquia o una tenosinovitis purulenta del flexor. En la articulación IFP, la extensión contigua se relaciona con mayor frecuencia con una tenosinovitis purulenta del flexor. En la articulación MF es frecuente la lesión secundaria a un puñetazo. Se ha comunicado la diseminación hematógena, aunque es poco frecuente, y es más habitual en pacientes inmunodeprimidos[145,152].

Los signos clínicos asociados con las artritis sépticas son tumefacción, enrojecimiento, calor y dolor alrededor de la articulación afectada. Los movimientos activos y pasivos producen un dolor muy intenso. La fluctuación dentro de la articulación se puede demostrar empujando la articulación y sintiendo su rebote. Es posible que existan signos sistémicos, como fiebre, escalofríos, taquicardia, malestar general, sudoración y exantema. La presencia de síntomas sistémicos indica diseminación hematógena y deberá alertar al médico para buscar una fuente primaria de infección[114,145,206].

La evaluación del paciente se orientará hacia cualquier antecedente de traumatismo penetrante, picadura de insecto o mordedura de animal, inyección articular terapéutica o aspiración previas, o cuerpo extraño retenido. Se deberán obtener antecedentes de trastornos que produzcan inmunodepresión y procesos inflamatorios, que pueden imitar

una sepsis articular. Muchos trastornos inflamatorios se pueden presentar en forma de tumefacción y dolor agudos en la muñeca y la mano, entre ellos gota, artritis reumatoide, lupus eritematoso sistémico, artritis psoriásica, fiebre reumática aguda, sarcoidosis y síndrome de Reiter. En caso de una posible diseminación hematógena de la infección, la revisión cuidadosa de los sistemas puede poner de manifiesto la localización primaria.

La evaluación analítica incluirá recuento leucocitario, VSG y PCR. Existe aumento del recuento leucocitario en menos de la mitad de los pacientes. La VSG y la PCR se encuentran siempre elevadas en pacientes no inmunodeprimidos. Se realizarán hemocultivos, especialmente cuando existan síntomas sistémicos. La anamnesis y la exploración clínica orientarán el cultivo de posibles fuentes primarias distantes, como orina, uretra u orofaringe.

Puede ser difícil aspirar las articulaciones pequeñas. La aspiración de la articulación radiocarpiana es más sencilla y permite diferenciar una infección aguda de otro proceso inflamatorio, siempre y cuando no haya celulitis en la piel que recubre la articulación. La aspiración se realiza a través de la piel dorsal, 1 cm distal al tubérculo de Lister. Se introduce una aguja del calibre 18 y se dirige proximalmente acomodándola a la inclinación palmar normal de la zona distal del radio. Si no se obtiene líquido con facilidad, se inyectan 1 ml o 2 ml de suero salino estéril en la articulación y luego se aspira para su análisis. En el líquido aspirado se realizarán tinción de Gram y cultivo de anaerobios. Si se dispone de suficiente aspirado, se determinará el recuento celular y la concentración de proteínas y glucosa, y se realizarán cultivos de hongos y micobacterias. El recuento leucocitario superior a 50.000/mm^3 sugiere una sepsis articular. Un recuento más bajo con un porcentaje elevado de polimorfonucleares (>90%) puede indicar una infección articular temprana. Los recuentos altos (>90.000/mm^3), independientemente del porcentaje de polimorfonucleares, se tratarán como infecciones agudas. Una concentración de glucosa en el líquido sinovial de 40 mg/dl o menor que la glucemia en ayunas también apoya un proceso séptico[141].

Las radiografías son útiles para evaluar la existencia de cuerpos extraños retenidos, osteomielitis o gas en el interior de la articulación o los tejidos blandos, lo que indica una infección por clostridios u otros microorganismos anaerobios. Inicialmente, las radiografías pueden mostrar distensión de la cápsula articular y tumefacción de los tejidos blandos periarticulares. El estrechamiento del espacio articular en las radiografías se observa como una secuela tardía de artritis séptica. No suele ser necesario realizar una gammagrafía ósea, aunque a veces es útil para localizar y diagnosticar los casos incipientes.

Tratamiento

La artritis séptica de la mano se trata como una emergencia quirúrgica. La destrucción articular por enzimas proteolíticas y toxinas que degradan los glucosaminoglicanos comienza en las primeras 24 horas de la infección. El principio del tratamiento de todas las articulaciones sépticas consiste en el drenaje quirúrgico. Se ha propuesto la aspiración seriada como una forma de tratamiento de la articulación séptica. En la mano y la muñeca, la aspiración es útil desde el punto de vista diagnóstico, pero terapéuticamente es impredecible[58,141,145]. Leslie y cols. comunicaron mejores resultados con la artrotomía formal de la articulación del hombro que con la aspiración seriada. El mismo principio se aplica a la mano, donde la aspiración seriada de las pequeñas articulaciones es más difícil y menos fiable[109].

Articulación radiocarpiana

La artrotomía de la articulación radiocarpiana se realiza mediante un abordaje dorsal estándar de la articulación de la muñeca, a través de una incisión longitudinal centrada ligeramente cubital al tubérculo de Lister. Se abre el retináculo situado entre el tercer y el cuarto compartimentos extensores. Se identifica el tendón del extensor largo del pulgar y se retrae radialmente. Se expone la cápsula articular subyacente. La cápsula se puede abrir longitudinalmente o mediante una incisión en T. Aunque la incisión conservadora del ligamento descrita por Berger y Bishop constituye un abordaje excelente a la articulación de la muñeca[9], en caso de sepsis la incisión longitudinal o en «T-capsular» ofrece una exposición más adecuada de la articulación y se puede dejar abierta más fácilmente para permitir el drenaje continuo. Se obtienen muestras de líquido articular para su cultivo. Se irriga abundantemente la articulación por gravedad o con una jeringa. El lavado pulsado no se utiliza debido a que puede ocasionar una lesión mayor de los tejidos blandos. La articulación se flexiona y extiende durante la irrigación para maximizar la retirada del material purulento. Las superficies articulares se inspeccionan en busca de zonas de cambio de color y áreas de poco espesor o blandura. El tejido necrótico y el tejido sinovial inflamatorio se eliminan por completo. El tejido sinovial se enviará para su cultivo y estudio histológico. Tras finalizar la irrigación, la cápsula articular se deja abierta. Se coloca una mecha de gasa en la cápsula para mantener una vía de drenaje continuo. Otra posibilidad consiste en cerrar la cápsula sobre un drenaje. La incisión cutánea se deja abierta. Se utilizan una o dos suturas poco apretadas para que no se retraigan los bordes cutáneos. Si los bordes cutáneos se retraen notablemente se pueden poner Steri-Strips para aproximar ligeramente los bordes cutáneos a medida que disminuye la tumefacción. También se puede utilizar una incisión cutánea transversal para abordar la articulación, lo que da lugar a una cicatriz más cosmética con menos retracción de los bordes cutáneos. Sin embargo, esta incisión no es extensible y posiblemente no proporcione una exposición suficiente en todas las circunstancias.

El desbridamiento artroscópico y el lavado de la articulación radiocarpiana infectada puede ser una alternativa útil al desbridamiento abierto[145]. Se establecen portales de visión y de trabajo; habitualmente se utilizan el portal 3-4 para ver y para la entrada de líquidos. El portal de trabajo puede ser el 6R o el 4-5. Una aguja del calibre 18 unida a una sonda intravenosa se coloca en el portal 6U para la entrada de más líquido. Se ha demostrado la eficacia del tratamiento artroscópico de la infección de articulaciones más grandes, como la rodilla y el hombro, pero todavía no se ha establecido la eficacia de este método en la muñeca. Si los signos de infección no mejoran en las primeras 24 horas, se realizará una artrotomía abierta formal.

Articulación metacarpofalángica

La articulación MF se puede abrir mediante una incisión longitudinal dorsal o curvilínea dorsal. Los colgajos cutáneos se elevan y se define el mecanismo extensor. La cápsula articular se expone mediante la separación longitudinal de la vaina del tendón extensor o por una incisión realizada en la banda sagital adyacente al tendón. A menudo, la cápsula de la articulación MF es fina y se abre de forma indeseada por la misma incisión. Una vez que la articulación se abre, se irriga abundantemente con solución salina. La tracción longitudinal abre el espacio articular y permite que el líquido de irrigación acceda mejor a los recesos volares de la articulación. La articulación se inspeccionará atentamente para detectar cualquier daño de la superficie articular o la presencia de cuerpos extraños retenidos, especialmente en el caso de una infección de la articulación MF secundaria a una lesión por puñetazo, que se describe más adelante al hablar de las lesiones por mordedura humana. La cápsula articular y las heridas se dejan abiertas y se cubren con un vendaje de gasa húmeda.

Articulación interfalángica proximal

La artrotomía de la articulación IFP se realiza mediante una incisión medioaxial. Esta incisión evita la exposición y la lesión de la banda

central del tendón extensor. La incisión medioaxial comienza en el borde distal de la comisura interdigital y continúa en la línea medioaxial hasta el nivel de la articulación IFD. En el dedo índice, la incisión se realiza preferiblemente en la cara cubital. En el dedo meñique, la incisión se practica en el lado radial. Se puede acceder a los dedos anular y corazón a través de una incisión en los lados radial o cubital. Si se utiliza este abordaje para las articulaciones MF o interfalángica (IF) del pulgar, es preferible la incisión radial. Cuando la incisión se localiza correctamente, los nervios digitales correspondientes quedan protegidos en el colgajo cutáneo volar (Fig. 3.13A). Sin embargo, este abordaje puede alterar la rama sensitiva dorsal de los nervios digitales. Se realiza una incisión en el ligamento retinacular transverso y se expone el complejo ligamento colateral. Se penetra en la articulación IFP mediante la escisión del ligamento colateral accesorio (véase Fig. 3.13B), y a continuación se realiza una capsulectomía. La articulación también se puede exponer mediante la elevación subperióstica del origen proximal del ligamento colateral. La articulación se desbrida e irriga minuciosamente. Es posible que con esta incisión sea difícil inspeccionar las superficies articulares, pero se puede utilizar una sonda roma o un elevador Freer para palpar el cartílago en busca de áreas de erosión o reblandecimiento. La cápsula y las heridas se dejan abiertas con un vendaje de gasa húmeda.

Wittels y cols. describieron una incisión de drenaje combinada medioaxial radial y cubital que, junto a la rehabilitación funcional, ofrecía resultados muy satisfactorios[220]. En ocasiones es necesario realizar una artrotomía dorsal, debido a la presencia de una herida dorsal. En estos casos, es frecuente lesionar la banda central del extensor y la cápsula dorsal, lo que suele dar origen al desarrollo de una deformidad en ojal séptica. Cuando en este contexto se encuentra una articulación IFP séptica, la herida se extiende proximal y distalmente. La artrotomía y la capsulectomía se realizan adyacentes a la banda central, si está intacta.

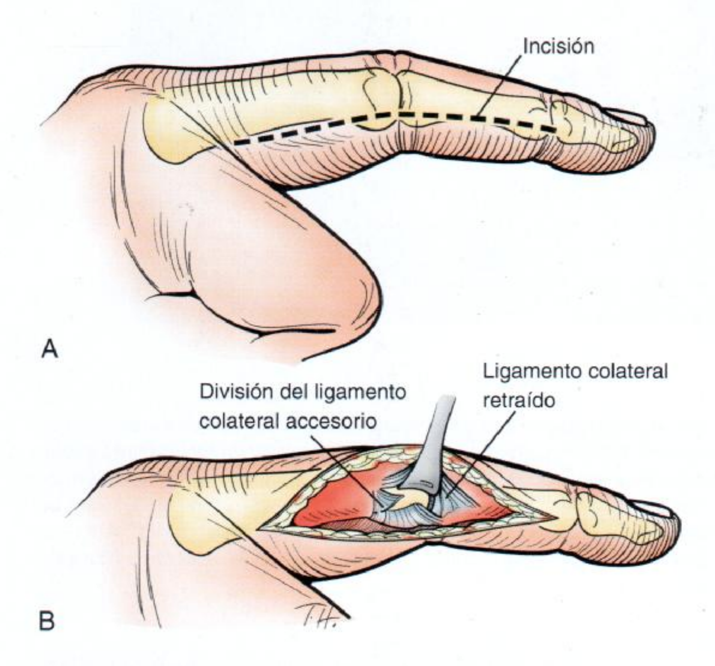


FIGURA 3.13. Abordaje lateral de la articulación IFP. **A,** Incisión cutánea. **B,** La artrotomía se realiza a través del complejo ligamentoso lateral, dividiendo el ligamento colateral accesorio.

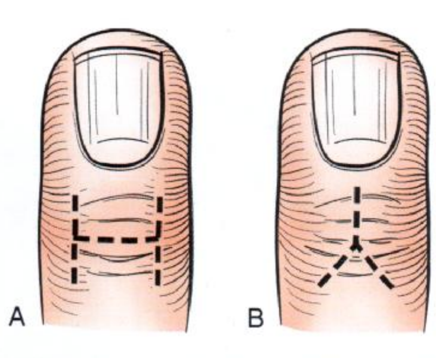


FIGURA 3.14. Abordaje dorsal de la articulación IFD. **A,** Incisión en «H». **B,** Incisión en «Y» invertida o de Mercedes.

Articulación interfalángica distal

La articulación IFD se abre mediante una incisión en «H» o una incisión en «Y» o de Mercedes (Fig. 3.14). Los colgajos cutáneos se elevan sobre el tendón extensor terminal. El tendón terminal se retrae hacia el lado y la cápsula se abre. Es importante proteger la inserción del tendón, ya que la lesión puede dar lugar a una deformidad de dedo en martillo. Otra alternativa consiste en extender distalmente la incisión medioaxial descrita para la artrotomía de la articulación IFP, y exponer la articulación IFD. El ligamento colateral se escinde para acceder a la articulación. Posiblemente, este abordaje sea más útil cuando existe una infección asociada de la vaina tendinosa. La articulación se desbrida e irriga adecuadamente, y las heridas se dejan abiertas.

Tratamiento postoperatorio y expectativas

Las incisiones quirúrgicas se dejan abiertas con una mecha de gasa para mantener la permeabilidad de la capsulotomía y permitir el drenaje de la herida. Los cambios de los vendajes de gasa humedecida tres veces al día evitan el encostramiento de la herida, que originaría el cierre prematuro de la misma. La movilización precoz es esencial en el tratamiento postoperatorio; ofrece un lavado mecánico de la articulación y reduce la acumulación de pus en la misma[120,218,220]. Nosotros preferimos que los pacientes efectúen lavados de la mano afectada en una solución diluida de povidona yodada, tal y como se describió anteriormente. Durante el período de lavados se realizan los movimientos activo, activo asistido y pasivo.

Inmediatamente después de obtener una muestra para cultivo del líquido aspirado, o un cultivo quirúrgico, se inicia un tratamiento antibiótico empírico por vía intravenosa. Posteriormente, el antibiótico se adapta al patógeno bacteriano. Existe cierta controversia en cuanto a la duración de la antibioterapia necesaria para la artritis séptica. Las recomendaciones anteriores incluían una duración del tratamiento de 3 a 4 semanas. Más recientemente se recomiendan ciclos más cortos de tratamiento intravenoso, y cambian la vía de administración a oral a los 10 a 14 días, continuándola hasta completar un ciclo de 4 a 6 semanas de tratamiento. Coincidimos con otros autores al afirmar que el tratamiento antibiótico intravenoso se debe continuar hasta la curación de los síntomas, continuando con antibióticos orales durante 4 a 6 semanas. La duración del tratamiento antibiótico se basará en los hallazgos quirúrgicos, la virulencia del patógeno y la respuesta clínica al tratamiento. Si no se observa una mejoría clínica en las primeras 24 a 48 horas, se planteará la repetición de la irrigación y el desbridamiento quirúrgico. En ocasiones, es necesaria la amputación cuando la infección no se puede erradicar o si un dedo afectado ejerce un efecto negativo importante sobre la función global de la mano[19,192]. Se debe hacer todo lo posible por conservar el pulgar, in-



FIGURA 3.15. Un varón de 27 años de edad sufrió una lesión por mordedura en el dedo pulgar durante una agresión. Desarrolló una infección grave de la articulación MF del pulgar, que posteriormente se extendió a la cabeza del metacarpiano y a la falange proximal. El tejido blando volar, el tendón flexor y las estructuras vasculonerviosas no se afectaron. **A**, Herida de drenaje abierto con exposición de la cabeza del metacarpiano y de la falange proximal necrótica. **B**, Radiografía obtenida después de resecar la totalidad del hueso necrótico. **C**, Se utilizó un colgajo libre del segundo dedo para reconstruir el defecto óseo, el tendón del extensor largo del pulgar y el déficit de tejido blando. **D**, Radiografías obtenidas inmediatamente después de la intervención quirúrgica de estabilización con un alambre de Kirschner y un año después. **E**, Aspecto y funcionalidad del pulgar reconstruido al año de seguimiento. No hay signos de infección recurrente.

cluso si es necesario realizar una artrodesis, un acortamiento o una reconstrucción (Fig. 3.15).

La desaparición de los síntomas y el desenlace funcional tras una artritis séptica se correlacionan con la duración de los síntomas antes de iniciar el tratamiento[64,161]. Se prevé un cierto grado de rigidez articular. En un estudio, sólo 13 de 33 infecciones de la articulación IFP tratadas con descompresión quirúrgica precoz alcanzaron el restablecimiento pleno del movimiento[220]. La movilización precoz reduce el

grado de rigidez posquirúrgica, pero no revierte los cambios que la sepsis ha ocasionado en el cartílago articular. El estrechamiento del espacio articular se observa generalmente después de finalizar el tratamiento. En los casos en los que se retrasa el diagnóstico o el tratamiento se produce artrosis y anquilosis de la articulación.

Entre las complicaciones asociadas con la artritis séptica de la mano y la muñeca se incluye la rigidez de la articulación afectada y de las articulaciones adyacentes. También se producen adherencias tendinosas asociadas con la tumefacción y la inflamación secundarias a la infección o a la incisión quirúrgica, y pueden requerir una cirugía secundaria. La osteomielitis de los huesos adyacentes complica o prolonga el curso del tratamiento. Posiblemente sea necesario realizar desbridamiento quirúrgico, resección ósea, artroplastia de resección o amputación. Las complicaciones tardías son artrosis y artritis. El tratamiento de la artritis postinfecciosa comprende artrodesis, artroplastia de resección o amputación. La artroplastia del implante en las articulaciones de la mano infectadas previamente es muy controvertida. En el momento actual, la mayoría de los autores no son partidarios de este tratamiento.

Deformidad séptica en ojal

En las articulaciones IFP e IFD se producen complicaciones características de la artritis séptica. La deformidad séptica en ojal es una complicación de la artritis piógena de la articulación IFP. Se produce en aquellos casos en los que un microorganismo virulento ocasiona una destrucción tisular rápida, o cuando se ha realizado un diagnóstico o un tratamiento tardíos. La acumulación intraarticular de pus alcanza un volumen que ya no se puede retener dentro de la articulación. La vía de menor resistencia para el escape es dorsal. La articulación está bien sujeta palmarmente por la placa volar, que se combina con los ligamentos colaterales accesorios y por los ligamentos colaterales de los lados. Estas estructuras son gruesas e inflexibles; por consiguiente, el pus escapa dorsalmente por la cápsula dorsal delgada. Allí puede destruir el mecanismo extensor situado sobre el dorso de la articulación. La banda central se atenúa o erosiona, permitiendo que las bandas laterales se deslicen en sentido volar. Esto da lugar a la deformidad clásica en ojal. El tratamiento de este problema es difícil. Sin embargo, la primera prioridad consiste en erradicar la infección articular. El tratamiento de la deformidad en ojal se aborda *después* de controlar la infección.

Si la deformidad en ojal se debe a la atenuación del mecanismo extensor, a menudo se puede salvar la función articular. En estos casos, el tendón extensor se puede asegurar o estirar para llevar las bandas laterales más dorsalmente. La articulación IFP deberá mantenerse dividida en extensión total durante 6 semanas después de la intervención. Se debe recalcar al paciente el cumplimiento de la extensión durante todo el tiempo. Se estimula el movimiento libre en las articulaciones MF e IFD. Si se considera que el movimiento articular precoz es más esencial para la recuperación funcional, la reconstrucción en ojal tardía se puede realizar cuando la infección se halla curado y la articulación sea flexible.

Si la articulación IFP se encuentra notablemente dañada, la mejor opción de tratamiento es la artrodesis de la articulación. Cuando se ha mantenido la integridad articular con buen cartílago articular, pero existe pérdida de la banda central, la reconstrucción en ojal tardía se puede realizar después de restablecer la movilidad articular pasiva máxima con un tratamiento apropiado de la mano (véase Cap. 6).

La deformidad de dedo en martillo puede tener su origen en una sepsis de la articulación IFD. El mecanismo de la lesión es similar al que se produce en la articulación IFP. La zona terminal del tendón extensor se atenúa o destruye. El tratamiento más adecuado es la fusión de la articulación IFD.

Osteomielitis

La osteomielitis es una infección del hueso. Tradicionalmente, se ha creído que una vez que el hueso se infecta, permanece infectado. En la mano, se puede erradicar la infección, ya que la amputación puede eliminar el dedo o la porción del dedo afectado. Además, con la introducción de la reconstrucción microvascular, se puede llevar a cabo un desbridamiento óseo adecuado con menos riesgo de producir pérdida estructural permanente y alteración funcional grave. En la mano, la osteomielitis es poco frecuente, probablemente debido a su rico aporte vascular. Se ha comunicado que representa entre el 1% y el 6% de todas las infecciones de la mano[58,82,134,163]. Cuando existe, se suele relacionar con la infección adyacente del tejido blando o de una articulación. El hueso que se afecta con mayor frecuencia es la falange distal[5,58,163].

La osteomielitis se puede producir tras traumatismos penetrantes, lesiones por aplastamiento, diseminación de infecciones de tejido blando adyacente y diseminación hematógena, así como en un contexto posquirúrgico. La causa más frecuente de osteomielitis es el traumatismo penetrante[5,114,163]. Los pacientes con inmunodepresión, deterioro vascular y enfermedades sistémicas son especialmente susceptibles a desarrollar osteomielitis. Entre los factores que favorecen que las lesiones traumáticas den lugar a osteomielitis se encuentran el ambiente en el que se produjo la lesión, el grado resultante de contaminación y el nivel de lesión y desvitalización del tejido blando.

Aunque la mayor parte de las infecciones óseas se producen por traumatismos penetrantes, también existen infecciones hematógenas. La diseminación hematógena de una infección a la mano es poco frecuente. Es más probable que ocurra en niños. En un estudio, tan sólo uno de 62 casos de osteomielitis hematógena se produjo en la mano. Reilly y cols. comunicaron en su serie una incidencia del 13% . De estos pacientes, la mitad padecía inmunodepresión[163]. Se cree que la susceptibilidad a la infección de los huesos largos en los niños se debe a la ordenación vascular alrededor de la placa de crecimiento. Las asas capilares largas y los sinusoides venosos de la metáfisis adyacente a la placa de crecimiento presentan un curso tortuoso, que da lugar a un flujo sanguíneo turbulento y lento. Estas asas capilares son en realidad ramas terminales que poseen huecos que permiten que las células sanguíneas y las bacterias penetren en el espacio extravascular, donde el patógeno puede proliferar y causar una infección. A este proceso contribuye la relativa acelularidad de este espacio, así como la tensión de oxígeno baja y la actividad fagocítica subóptima[5,58,85,211]. Hasta la edad de un año existe continuidad vascular entre la metáfisis y la epífisis a través de las arterias de la placa epifisaria. En los lactantes, esto puede dar lugar a la extensión de la infección desde la metáfisis hasta la epífisis, y posteriormente hasta el espacio articular. Después del año de edad, los capilares de la placa epifisaria se obliteran, lo que reduce la probabilidad de la diseminación contigua de la osteomielitis hematógena en el espacio articular[5,85,205].

Las infecciones agudas tras las fracturas cerradas son muy poco frecuentes[80,200], pero las fracturas abiertas de la mano pueden dar lugar a infecciones profundas. McLain y cols.[134] comunicaron una incidencia de infección profunda en el 11% de los pacientes. Los factores asociados con la infección fueron las heridas muy contaminadas y la lesión extensa del tejido blando y el esqueleto óseo. *S. aureus* fue el microorganismo dominante en tan sólo el 30% de los pacientes. Las infecciones polimicrobianas y los microorganismos entéricos fueron patógenos significativos en más del 60% de los cultivos. La fijación de fracturas abiertas o cerradas con alambres de Kirschner puede ocasionar una osteomielitis local en el recorrido del clavo. Se ha comunicado una incidencia de infección del recorrido del clavo del 0,5% al 5%[17,189].

Los microorganismos que con mayor frecuencia producen osteomielitis son *S. aureus* y otros microorganismos cutáneos. *Staphylococcus* coagulasa negativo se suele asociar con infecciones de implantes, como por ejemplo los soportes que se utilizan para realizar fijaciones internas tras una fractura. Se han aislado otros muchos microorganismos, que se encuentran recogidos en la literatura médica. A menudo, el mecanismo de la lesión y el ambiente en el que ésta se produce pueden indicar un patógeno infectante distinto. Por ejemplo, una lesión penetrante producida por la mordedura de un animal conduce al tratamiento empírico contra *Pasteurella multicida*, hasta que se disponga del resultado definitivo del cultivo.

Cierny y Mader perfeccionaron la clasificación de las osteomielitis en 1985[35,150]. Esta clasificación se aplica a los huesos largos y describe cuatro localizaciones anatómicas de la infección y tres clases fisiológicas de huéspedes, definiendo así 12 tipos clínicos de osteomielitis (localización anatómica + clase fisiológica).

Localización anatómica

Tipo I: osteomielitis medular. La infección se limita al endostio. Habitualmente se asocia a etiología hematógena. No obstante, también se puede asociar con la fijación intramedular de una fractura.

Tipo II: osteomielitis superficial. La infección afecta a la superficie ósea. El tejido blando situado encima es deficiente.

Tipo III: infección localizada. Se combinan las características de las osteomielitis medular y superficial. Existe secuestro de espesor total.

Tipo IV: infección difusa. La infección afecta al hueso de manera difusa. Existe inestabilidad del hueso por la infección o como resultado del desbridamiento necesario.

Clase fisiológica (características del huésped)

Huésped A: huésped normal con un buen sistema inmunitario.

Huésped B: alteración local o sistémica.

Huésped C: huésped notablemente alterado. El tratamiento de la enfermedad es peor que la propia enfermedad.

Algunos de los factores que dan lugar a una alteración del huésped son las enfermedades sistémicas, como diabetes, hepatopatía, nefropatía, malnutrición, procesos malignos, tabaquismo, enfermedad del tejido conjuntivo y vasculopatía periférica. El compromiso local puede ser secundario a cicatrización, radiación, alteración sensorial, linfedema y enfermedad de un gran vaso. Estos factores pueden producir cicatrización deficiente de la herida y dificultad para controlar la infección[5,35,150,206].

Presentación clínica y evaluación

Los signos clínicos locales de infección suelen comprender enrojecimiento, tumefacción, calor y dolor a la palpación. Es posible que exista fluctuación y drenaje. Los signos dependen en parte de la etiología de la infección ósea. Cuando la osteomielitis es secundaria a la diseminación contigua de una infección, es frecuente que sea difícil distinguir la infección ósea de la infección del tejido blando, como podría observarse en un panadizo. Los signos clínicos sistémicos, como fiebre, escalofríos y malestar general son más frecuentes en las osteomielitis hematógenas o en los niños. Waldvogel y cols. publicaron que todos los pacientes con osteomielitis de la mano presentaban signos locales de inflamación, pero únicamente un tercio de los pacientes tenía fiebre y leucocitosis[212]. La existencia de síntomas sistémicos deberá alertar al examinador ante la posibilidad de una fuente de infección lejana. Si una infección aparente del tejido blando no responde al tratamiento adecuado, se deberá pensar en el diagnóstico de osteomielitis subyacente[5,82].

Los estudios clínicos comprenderán recuento leucocitario, VSG, PCR y hemocultivo. La VSG y la PCR también son útiles para controlar la respuesta al tratamiento. La PCR se normaliza más rápidamente que la VSG. Los resultados de ambas pruebas aumentan en las primeras 48 horas posteriores a la cirugía[154].

Los signos radiográficos se observan en menos del 5% de los casos de osteomielitis aguda. La tumefacción del tejido blando es uno de los primeros signos radiográficos. Hasta 2 o 3 semanas después del inicio de la infección no se observan rarefacción metafisaria, osteopenia, osteosclerosis y reacción perióstica[67] (Fig. 3.16). Una causa no





FIGURA 3.16. Osteomielitis del dedo corazón como complicación de piartrosis de la articulación IFD. **A,** Tejido de granulación sobre la articulación IFD. **B,** La radiografía muestra rarefacción y osteopenia metafisarias características.

infrecuente de osteomielitis de la mano es la presencia de hueso muerto. Por lo tanto, siempre se deberá buscar en la radiografía un fragmento (a menudo minúsculo) de hueso con mayor densidad.

Para identificar la osteomielitis aguda se pueden utilizar estudios de imagen avanzados, como la gammagrafía con leucocitos marcados con tecnecio, galio e indio. Estos estudios son útiles en las primeras fases de la infección, cuando las radiografías estándar son normales[45,67,213]. La resonancia magnética (RM) también es muy útil en el diagnóstico temprano de la osteomielitis, ya que el contraste se suele situar entre la médula ósea normal y la anómala. No obstante, esta prueba se debe reservar para pacientes con signos no concluyentes o como ayuda para planificar la cirugía. Se ha comunicado que la sensibilidad de la RM para diagnosticar la osteomielitis es del 82% al 100%[18].

La aspiración puede ser útil para establecer el diagnóstico. Es posible que exista pus en el subperiostio, de forma característica en el paciente pediátrico. Si no se obtiene pus adyacente al hueso, la aspiración metafisaria puede identificar al patógeno responsable y orientar el tratamiento antibiótico. Una aspiración negativa no impedirá la realización de nuevas investigaciones o la sospecha de infección ósea.

Tratamiento

El diagnostico y el tratamiento precoces conducen a un mejor resultado funcional. Son necesarios los tratamientos quirúrgico y médico. El desbridamiento quirúrgico adecuado es esencial para erradicar la infección. El desbridamiento del tejido necrótico y la descompresión y el raspado del hueso necrótico son obligatorios. Cuando no se observa mejoría clínica en las primeras 72 horas, es necesario repetir el desbridamiento y el cultivo. Las heridas se dejan abiertas, aunque esto puede dejar expuestos el hueso, el tendón o el implante. Es mejor planificar la reconstrucción ósea y del tejido blando una vez que se haya controlado la infección que desbridar insuficientemente la herida o intentar el cierre primario. Posiblemente el mejor tratamiento de la osteomielitis de la falange distal o de un único dedo, especialmente si la osteomielitis se asocia con artritis séptica, sea la amputación[5,19,58,163].

A veces, la osteomielitis se produce en el contexto de una fractura aguda. Puede consistir en la infección del trayecto de un clavo o en una infección alrededor del soporte físico. A menudo, las infecciones del trayecto de un clavo se tratan con antibióticos orales y cuidados de la herida local y el clavo. No obstante, si no se puede controlar la infección, tal vez sea necesario retirar el clavo. El tratamiento de las infecciones profundas alrededor de soportes implantados depende de la fase de curación de la fractura, de factores del huésped y de la estabilidad de la fijación. En pacientes sanos con fijaciones estables, suele ser preferible controlar la infección con desbridamiento y administración de antibióticos por vía oral o intravenosa hasta que la fractura haya curado adecuadamente para permitir la retirada del soporte. Si no se puede realizar esto, es necesario retirar el soporte y extirpar el hueso y el tejido necróticos. Hasta que se controle la infección, se utilizará una estabilización provisional con un fijador externo o con un espaciador de metilmetacrilato impregnado en antibiótico. La reconstrucción posterior se planifica según el déficit estructural y funcional.

El tratamiento antibiótico intravenoso se prolonga durante 4 a 6 semanas y se basa en el microorganismo identificado por el desbridamiento quirúrgico y en el antibiograma. Los antibióticos orales que alcanzan niveles terapéuticos en el hueso se pueden utilizar junto con la terapia intravenosa. Cada vez se observan más microorganismos resistentes. Para tratar este problema, resulta inestimable la opinión de un especialista en enfermedades infecciosas.

Complicaciones

Las complicaciones de la osteomielitis aguda son frecuentes. A pesar del tratamiento satisfactorio y de la erradicación de la infección, a menudo existe dolor, rigidez, deformidad y pérdida de fuerza persistentes. También se han descrito dolor crónico e intolerancia al frío, especialmente en pacientes con insuficiencia vascular[5]. No es infrecuente que la fractura no consolide o lo haga de forma defectuosa. Las infecciones que requieren amputación pueden ocasionar un déficit funcional. Sin embargo, suelen ser menos debilitantes que la conservación de un dedo rígido y doloroso. La infección aguda no curada conduce a osteomielitis crónica y a las complicaciones asociadas con este proceso.



TIPOS ESPECÍFICOS DE INFECCIONES Y VECTORES

Mordeduras de animales

Las mordeduras de animales domésticos producidas por perros y gatos son frecuentes. Anualmente se comunican más de un millón de mordeduras de perro, y representan el 90% del total de las mordeduras de animales[60,188,217]. En más del 70% de los casos, la víctima no conoce al perro[60,68,69]. El 50% de las lesiones por mordedura de perro se observa en niños menores de 12 años. Las mordeduras de gato son menos frecuentes y se calcula que corresponden al 5% de las lesiones por mordedura de animal. El 5% restante comprende varias mordeduras de animales domésticos y salvajes[68,69,186].

De los múltiples microorganismos cultivados de la boca del perro, los patógenos más frecuentes son *S. aureus, Streptococcus viridans, Barteroides* y *Pasteurella multocida*. En la boca del gato se observa una flora similar[44,60,186,201]. Los cultivos suelen mostrar una infección polimicrobiana[44,60,69,77,186,201,217]. Talan y cols. cultivaron un promedio de cinco microorganismos por herida[201]. *P. multocida* es un patógeno frecuente responsable de infecciones tras mordeduras de perro y de gato. Es especialmente importante en las infecciones por mordedura de gato[153]. La celulitis y la secreción serosa o seropurulenta que se manifiestan en las primeras 12 a 24 horas posteriores a la lesión por mordedura suelen deberse a *P. multocida*[2,68,186,188,215]. Se ha notificado tularemia ulceroglandular secundaria a mordeduras de gato. Se cree que el gato se convierte en portador de *Francisella tularensis* en la boca o en las garras después de cazar y devorar roedores salvajes o conejos. El diagnóstico de tularemia deberá plantearse cuando los pacientes con antecedentes de mordedura de gato manifiesten neumonía y presenten una infección de tejidos blandos que no responda al tratamiento con penicilina[30]. Tras un contacto felino, también se tendrá en cuenta la fiebre por arañazo de gato producida por *Bartonella henselae*[186]. *Capnocytophaga canimorsus* es un patógeno poco frecuente en las mordeduras de perro. Tiene un interés especial debido a la elevada mortalidad, del 23% al 28%, que se asocia con esta infección. La esplenectomía, el alcoholismo y la enfermedad pulmonar crónica son factores de riesgo importantes para sufrir infecciones por *C. canimorsus*[60,142].

Aunque las mordeduras de perro son mucho más frecuentes que las de gato, se infectan con menos frecuencia. En un informe, las mordeduras de gato eran responsables del 76% de las mordeduras de animales infectadas. Las mordeduras de perro producían el restante 24%[60]. Las mordeduras de gato producidas por dientes con forma de aguja ocasionan heridas punzantes, y esto permite que las bacterias sean inyectadas en la profundidad de los tejidos blandos. Este lecho de tejidos blandos es un medio fértil para las infecciones por anaerobios y anaerobios facultativos. El perro tiene dientes romos y potentes músculos maseteros que desgarran los tejidos blandos y dan lugar a grandes heridas abiertas que son menos susceptibles de infectarse.

Todas las heridas por mordeduras de animales se deben irrigar abundantemente, y hay que desbridar el tejido necrótico. Las mordeduras de gato que se manifiestan por progresión del dolor requieren incisión de la herida punzante, irrigación y desbridamiento. Todas las heridas por mordedura de perro o gato se dejarán abiertas. Sin embargo, las heridas muy abiertas y grandes se pueden cerrar con puntos no apretados después de realizar varios desbridamientos. La reconstrucción primaria de defectos de los tejidos blandos se puede plantear si el lecho tisular parece estar sano, sin signos de tejido necrótico o sepsis después de las primeras 48 a 72 horas.

El tratamiento médico inicial comprende la administración de una dosis de recuerdo de la vacunación antitetánica, si es necesaria. Hay que determinar el estado de inmunización del animal contra la rabia. La irrigación inmediata y minuciosa de la herida con jabón y una solución de povidona yodada reduce el desarrollo de la rabia hasta en un 90%[52,60]. Se obtendrán muestras para cultivo de la herida antes de irrigarla y desbridarla, y se enviarán para cultivo de aerobios y anaerobios. Si no se realizan cultivos de microorganismos anaerobios se omitirá un número importante de patógenos, con la consiguiente cobertura antibiótica insuficiente[217]. El tratamiento antibiótico depende de la gravedad de los signos y síntomas clínicos. El tratamiento profiláctico sistemático de una mordedura de animal depende del momento de presentación y de los signos y síntomas clínicos.

Con mucha menor frecuencia se producen otras mordeduras de animales domésticos y salvajes. Los microorganismos que producen infección son similares a los relacionados con las mordeduras de gato y perro[127,188,209]. El tratamiento antibiótico empírico incluirá la cobertura de microorganismos grampositivos, gramnegativos y anaerobios. Se mantienen los mismos principios del tratamiento quirúrgico. La herida deberá abrirse para exponer la profundidad de la mordedura. El tejido necrótico o aplastado se desbridará intensamente y la herida se irrigará minuciosamente por gravedad. Las heridas se dejan abiertas y se tratan con cambios de vendaje. El cierre primario diferido de la herida se puede plantear cuando persisten tumefacción y eritema, y la base y los bordes tisulares son sanos. Los cultivos de la herida obtenidos 12 a 24 horas después del desbridamiento constituyen una herramienta de diagnóstico útil para determinar si se debe cerrar la herida[176].

Otras mordeduras y picaduras de animales, producidas por reptiles, artrópodos y animales marinos, se asocian con inflamación y necrosis tisular. La lesión del tejido blando se debe a la inyección de veneno con toxinas o a inflamación química, como se observa en las espinas del erizo de mar. La tumefacción asociada con estas lesiones por mordedura ocasiona un síndrome compartimental. Se puede producir una infección secundaria que requiere tratamiento médico y quirúrgico[121,188].

Microorganismos marinos

Muchos patógenos se han relacionado con un entorno acuático. El contacto se puede producir en el transcurso de una actividad laboral o de ocio. Se han comunicado infecciones originadas en acuarios domésticos. *Mycobacterium marinum*, aunque habitualmente se asocia con las infecciones acuáticas, generalmente se manifiesta como una infección crónica[81]. Entre los microorganismos que producen infecciones agudas se encuentran especies de *Staphylococcus, Streptococcus, Pseudomonas, Aeromonas* y *Enterobacter*. La infección suele deberse a contaminación de una rotura de la piel o por una lesión penetrante inadvertida producida por los huesos o las espinas del pescado. Las heridas relativamente menores se pueden complicar por la inyección de venenos, sintetizados en las glándulas de las espinas dorsales y pectorales de algunas especies, especialmente del barbo. Cuando se produce el envenenamiento, los pacientes experimentan inmediatamente dolor pulsátil e intenso, que se puede extender a toda la extremidad. A veces se observan espasmos musculares y fasciculaciones. En las primeras horas, el lugar de la lesión puede presentar palidez local, que evoluciona a eritema y tumefacción. En ocasiones, existe necrosis cutánea local y formación de escaras. Es posible que se produzca tumefacción en toda la extremidad. La infección secundaria puede producir la muerte[143].

Las infecciones acuáticas más graves son las ocasionadas por especies de *Vibrio* no-*cholerae,* especialmente *V. vulnificus* y *V. damsela.* Se trata de bacilos gramnegativos, anaerobios facultativos. Las infecciones por *Vibrio* no-*cholerae* se clasifican en dos tipos. El tipo de septicemia primaria más frecuente afecta a pacientes con hepatopatía subyacente u otro trastorno inmunosupresor[92,146]. Se cree que la asociación con hepatopatía se produce por la derivación del sistema reticuloendotelial hepático, al producirse la derivación de la sangre portal alrededor del hígado enfermo. Además, los niveles elevados de hierro asociados con la cirrosis hepática pueden aumentar la susceptibilidad a *V. vulnificus*, que requiere hierro para su desarrollo[146]. La septicemia primaria suele adquirirse a través del aparato digestivo tras la ingestión de marisco crudo. Los pacientes suelen manifestar un desarrollo rápido de dolor en la extremidad seguido por lesiones cutáneas con ampollas, púrpura y necrosis. Las extremidades inferiores constituyen el lugar de presentación más frecuente. También se puede observar en las extremidades superiores. Los signos son similares a los de la fascitis necrotizante, pero a diferencia de ésta, se asocia con mayor frecuencia a un aumento de la concentración de creatina fosfocinasa sérica (CPK). En un informe de ocho pacientes con septicemia por *Vibrio*, se observó un aumento de la concentración de CPK en siete de ellos. Todos los pacientes con CPK elevada murieron. Incluso con un tratamiento médico y quirúrgico enérgico, estas infecciones se asocian con una mortalidad muy elevada (67% a 88%)[146]. El tipo menos frecuente de infección por *Vibrio*, la infección localizada de la herida, afecta por igual a pacientes inmunocompetentes e inmunodeprimidos. La mayoría de estas heridas se relaciona con una herida punzante producida por una espina o un hueso de pescado. En general, se trata de infecciones autolimitadas. No obstante, se ha comunicado el desarrollo de fascitis necrotizante. Para tratar estas infecciones, a menudo mortales, es necesario el desbridamiento quirúrgico enérgico (incluida la amputación) y el tratamiento antibiótico prolongado por vía intravenosa[26,169,202,221].

Sanguijuelas

Las infecciones yatrógenas por mordeduras de animales se han descrito más recientemente con la reintroducción de la sanguijuela medicinal, *Hirudo medicinalis*, que se utiliza para la recuperación de tejidos con congestión venosa[41,43,170,216]. *Aeromonas hydrophila* es el microorganismo que se asocia con mayor frecuencia con la sanguijuela medicinal. Se ha cultivado frecuentemente a partir de la flora intestinal de la sanguijuela. Ocasiona celulitis, mionecrosis, abscesos, endocarditis y septis[43,84]. Lineaweaver y cols. observaron que los cultivos de sanguijuelas que se alimentan de sangre que contiene antibióticos presentan menos, o ninguna, *A. hydrophila.* Basándose en estos hallazgos, estos autores recomendaron el uso de antibióticos profilácticos de amplio espectro, que comprenden la cobertura de especies de *Aeromonas*, antes de la aplicación de sanguijuelas[12,84,112,113,119].

Mordeduras humanas

Se desconoce la incidencia global de lesiones por mordedura humana en la mano. A menudo, estas lesiones se diagnostican erróneamente o no se notifican. Es frecuente que el paciente no comunique el verdadero mecanismo de la lesión. En un estudio, las mordeduras humanas

ocupaban el tercer lugar en cuanto a incidencia, por debajo de las mordeduras de perro y de gato[68,70,130]. Patzakis y cols. publicaron los ingresos en la planta de infecciones ortopédicas durante un período de 5 años: de 2.288 ingresos, el 10% se debió a mordeduras humanas, en concreto a lesiones por puñetazo[151].

Se han descrito cuatro mecanismos de lesiones por mordedura humana en la mano[49,123]. La menos frecuente es la lesión inadvertida autoprovocada que se produce al cortarse las uñas o de forma secundaria al chupar heridas de los dedos. El segundo mecanismo es la amputación traumática secundaria a una lesión por mordedura, que habitualmente se produce en la falange distal o en la articulación IFD. Las heridas por mordedura de espesor total en varias zonas de la mano representan el tercer mecanismo de lesión e inoculación. Aunque éste es uno de los mecanismos de lesión más comunes, es menos frecuente que sea causa de infección. Cuando ésta se produce, suele localizarse alrededor del área de penetración[111]. Sin embargo, se ha comunicado que da lugar a un proceso de propagación rápida que continúa hasta el antebrazo y el brazo, encuadrándose en el diagnóstico de fascitis necrotizante. En la era preantibiótica se comunicaron muertes asociadas con este trastorno[123]. El cuarto mecanismo de lesión consiste en la lesión por mordedura que se produce cuando el puño cerrado golpea la boca de otra persona, más conocido como lesión por puñetazo. Las zonas más afectadas son las adyacentes a las cabezas del tercer y el cuarto metacarpianos de la mano dominante[50,151,153]. Este tipo de lesión por mordedura se asocia con la mayor incidencia de complicaciones.

Las lesiones por puñetazo se producen cuando el paciente golpea la boca de otra persona. La zona que rodea a la articulación MF puede ser atravesada por un diente, que penetra en la piel y en las estructuras más profundas. En el momento del contacto, la piel y los tendones extensores se comprimen estrechamente sobre la cabeza del metacarpiano, y se expone una gran superficie de la cabeza del metatarsiano. También se pueden penetrar las estructuras profundas, que incluyen el tendón, la cápsula articular y el hueso. La profundidad de penetración influye en la localización de la extensión de la infección. Se pueden afectar el espacio subcutáneo dorsal, es espacio subtendinoso, el espacio articular o todos ellos[128]. El sitio de la lesión cutánea puede confundir la evaluación de la lesión de estructuras más profundas. La posición más flexionada de los dedos ocasiona una lesión más proximal en el tendón y la cápsula articular y una lesión más distal en la cabeza del metacarpiano (Fig. 3.17).

A menudo, los pacientes presentan una herida de aspecto inocuo en el dorso de la mano, alrededor de la articulación MF. Esta presentación se debe considerar una mordedura humana hasta que se demuestre lo contrario. Es posible que el paciente se muestre reticente a ofrecer una historia precisa en cuanto al método de lesión y, a menudo, acude al servicio de urgencias debido a una pérdida funcional, como podría ser la causada por una fractura o una disfunción del tendón extensor, o debido a una infección. Pueden existir dolor, tumefacción localizada y eritema. A menudo se observa drenaje de la herida; sin embargo, es poco frecuente que exista fiebre, adenopatías y linfangitis.

Se realizará un hemograma completo y se determinarán la VSG y la PCR, cuyos resultados suelen ser normales. Las radiografías se utilizan para evaluar fracturas o presencia de cuerpos extraños retenidos, por ejemplo dientes[135]. Estas radiografías también proporcionan una base para comparar radiografías posteriores utilizadas para evaluar osteomielitis. En casos de presentación tardía, es posible que la osteomielitis ya sea evidente.

La lesión subyacente en la mano es, a menudo, más grave y extensa de lo que sugieren la herida superficial y los signos y síntomas clínicos. Patzakis y cols. describieron los hallazgos quirúrgicos en un grupo de 191 pacientes con lesiones por puñetazo. El 75% presentaba lesión en la capas de tejido profundo, incluidos el tendón, la cápsula y el hueso. El 67% mostraba una alteración de la cápsula articular. Estos hallazgos subrayan la importancia de la exploración y el tratamiento quirúrgicos de estas lesiones[151]. Se requiere una amplia exposición alrededor de la herida traumática. El tendón, la cápsula articular y el hueso se exploran con la mano en posición de flexión. Las penetraciones pequeñas en la cápsula articular pueden pasar desapercibidas o haberse cerrado. Por lo tanto, incluso cuando la cápsula articular aparece intacta, nosotros preferimos abrirla e inspeccionar las superficies arti-

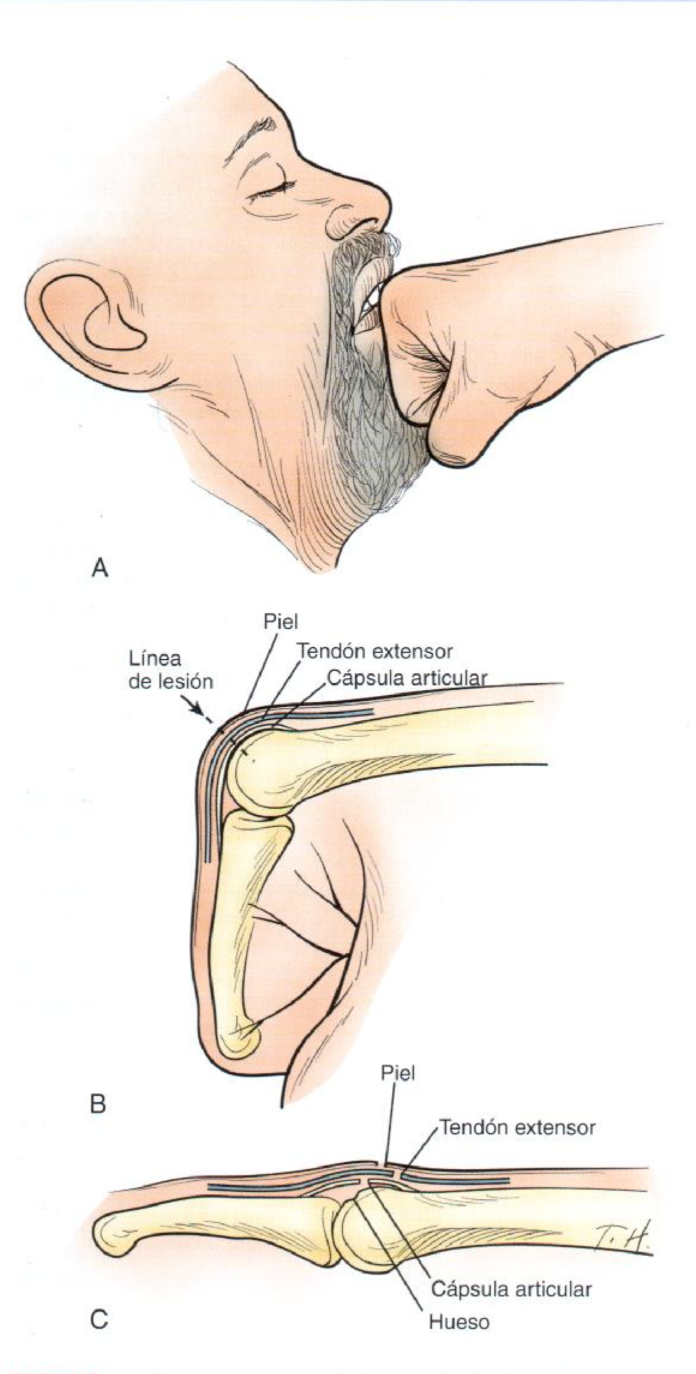


FIGURA 3.17. Lesión por puñetazo de la articulación MF. **A**, Mecanismo de lesión. **B**, Trayectoria de la herida lineal con la articulación MF flexionada. **C**, Posición de las estructuras lesionadas en extensión total.

Mano

culáres. Se deben tomar muestras para cultivo antes de la irrigación. El tejido necrótico se extirpará meticulosamente. Se realiza un raspado de la porción de hueso afectado. Se desbridan las áreas de hueso reblandecido. Los fragmentos de cartílago articular desprendidos se eliminan. La herida se deja abierta. No se intenta reparar las lesiones del tendón extensor o del mecanismo extensor. Se coloca en la herida una mecha de gasa humedecida y se aplica un vendaje blando voluminoso. Los cambios de vendaje se inician en 12 a 24 horas y se combinan con baños en una solución de povidona yodada diluida; la movilidad se inicia precozmente, como se ha descrito en secciones anteriores. Si los síntomas clínicos no mejoran, se repiten las radiografías para evaluar una posible osteomielitis subyacente, y el paciente deberá regresar al quirófano para repetir la irrigación y el desbridamiento.

El tratamiento antibiótico intravenoso deberá cubrir un amplio espectro de patógenos. *Eikenella corrodens* es el microorganismo que más se asocia con las infecciones por mordedura humana. Es un bacilo gramnegativo, anaerobio facultativo[130]. Se trata habitualmente con dosis altas de penicilina. Sin embargo, están surgiendo cepas de microorganismos resistentes a la penicilina. La terapia empírica también deberá cubrir especies de *Staphylococcus* y *Streptococcus*, así como microorganismos gramnegativos[50,70,183]. El tratamiento intravenoso administrado en el hospital deberá continuarse hasta que mejore el aspecto clínico. Es necesario tener en cuenta la situación social del paciente y su capacidad para cumplir el tratamiento ambulatorio.

Las complicaciones de las heridas por mordedura infectadas comprenden tenosinovitis séptica del flexor, artritis séptica, osteomielitis, rigidez y dolor. Se han comunicado síndromes de shock séptico y muerte[49,50]. Es posible que sea necesario realizar amputaciones o artroplastias de resección para erradicar la infección y mejorar la función. Las complicaciones se pueden minimizar reconociendo la herida por mordedura humana como una lesión grave, y tratando incluso las heridas pequeñas que aparentan ser inocuas mediante desbridamiento precoz y meticuloso y antibioterapia apropiada[137]. Educar a los médicos encargados del cuidado primario de las heridas para que sospechen infecciones por mordedura humana en el entorno clínico apropiado puede reducir el retraso del tratamiento y las consiguientes complicaciones asociadas con estas lesiones[122,123].

Infecciones de prótesis

Las prótesis articulares en la mano y la muñeca se suelen implantar en pacientes con artritis reumatoide. Aunque esta población de pacientes presenta generalmente inmunodepresión, el índice de infección en implantes protésicos es bajo, entre el 0,5% y el 3%[6,51,61,139]. En el contexto de infección grave o gran espacio muerto, se puede colocar temporalmente un espaciador de metilmetacrilato impregnado con antibiótico hasta que se controle la infección. La elección del antibiótico intravenoso se basa en el microorganismo causal. La duración de la terapia deberá ser la misma que para la osteomielitis. En raras ocasiones, está indicado el reimplante protésico. Si se plantea el reimplante, el paciente deberá tener resultados normales en el recuento leucocitario, la VSG y la PCR. En el momento de la cirugía, la tinción de Gram deberá ser negativa para bacterias; un corte criostático con menos de cinco polimorfonucleares por campo de gran aumento indica la erradicación adecuada de la infección. Puede producirse una infección alrededor de varillas tendinosas de silicona. Honner y cols. comunicaron una incidencia del 2% en una serie de 100 varillas. El tratamiento incluyó la extirpación de la varilla de silicona, irrigación, desbridamiento y posterior reconstrucción una vez que los signos de infección desaparecieron, y la piel y los tejidos blandos recuperaron la flexibilidad[87].

Absceso del toxicómano: infecciones producidas por el consumo de drogas por vía parenteral

Una de las complicaciones que más se asocian con el consumo de drogas por vía intravenosa son las infecciones de la piel y los tejidos blandos. La mano y el antebrazo constituyen sitios de fácil acceso venoso. En conjunto, los abscesos de la extremidad superior son responsables del 40% al 80% de los ingresos por infecciones de tejidos blandos[74,83,174]. Pueden existir múltiples sitios de abscesos. Muchos pacientes presentan enfermedades médicas subyacentes, cuidados médicos deficientes y cumplen mal el tratamiento médico. Bergstein y cols. comunicaron una incidencia de seropositividad para la hepatitis B del 29%. La incidencia de VIH en pacientes que aceptaron la realización de pruebas serológicas varió entre el 9% y el 50%[10,74,144,164,184]. Estudios recientes han correlacionado la incidencia de la formación del absceso con la inyección subcutánea o intramuscular más que con la inyección intravenosa. Esto puede suceder de manera inadvertida cuando no se consigue inyectar la vena y la sustancia inyectada se extravasa al espacio extravascular. También puede producirse intencionadamente. El consumo repetido de fármacos por vía intravenosa hace que las venas se hagan escleróticas y duras, con lo que ya no resultan accesibles para la inyección. La inyección subcutánea (*skin-popping*) o intramuscular se utiliza cuando es difícil el acceso venoso. El uso de cocaína o de una mezcla de cocaína y heroína (*speedball*) predispone a los pacientes a la formación de abscesos por la inducción de isquemia en el tejido blando[144].

Los microorganismos cultivados en estos abscesos suelen corresponder a una flora mixta, en la que predominan las especies de estafilococos y estreptococos. También es frecuente la flora oral y entérica[10,74,164,174,198]. Summanen y cols. aislaron flora oral del 67% de los abscesos secundarios al uso de drogas por vía parenteral, en comparación con el 25% de abscesos no asociados con el uso de drogas. Esto se debe probablemente a la utilización de esputo para limpiar el sitio de inyección o la aguja[198]. Schnall y cols. observaron que los aislados gramnegativos eran más frecuentes en pacientes mayores de 40 años[174].

La mayoría de estos pacientes acude al servicio de urgencias aquejando dolor y tumefacción. En la mayor parte de ellos la temperatura no es alta y, a menudo, el recuento leucocitario no está elevado[184]. La exploración puede mostrar fluctuación. Es más difícil identificar los abscesos profundos. Ante una sospecha de absceso, la aspiración con una aguja del calibre 18 en el área de sospecha puede identificar la presencia de pus. Se realizarán cultivos de las muestras obtenidas en el servicio de urgencias. Las radiografías pueden mostrar gas en los tejidos blandos o una osteomielitis subyacente.

En el servicio de urgencias deberá realizarse el drenaje provisional de cualquier área de fluctuación. Una vez que se han obtenido muestras para cultivo, se administran antibióticos de amplio espectro. Se determina el estado antitetánico y se actualiza si es necesario. El paciente ingresará en el hospital. El tratamiento rápido con irrigación y desbridamiento formales en el quirófano puede minimizar las complicaciones asociadas con estas infecciones. Para drenar adecuadamente la cavidad del absceso es necesario realizar una incisión quirúrgica longitudinal extensible. Se extirpa todo el tejido necrótico y se irriga abundantemente. Las heridas se dejan abiertas y se vendan con gasa empapada en povidona yodada diluida. Las heridas pueden cicatrizar por segunda intención. También se puede realizar un cierre de la herida primario diferido, el cual se ha demostrado que reduce la estancia en el hospital[176]. Las heridas grandes con pérdida cutánea asociada o fibrosis de tejidos blandos que impiden el cierre primario diferido se pueden tratar mediante injertos de piel cuando existe un lecho de tejido de granulación sano.

Las heridas abiertas grandes también se pueden tratar con un dispositivo de cierre asistido por vacío (V.A.C., *vacuum-assisted wound closure*). Esta técnica reduce el tamaño de la herida, por lo que se necesita un injerto cutáneo menor, o acorta el tiempo necesario para la cicatrización secundaria de la herida.

Entre las complicaciones asociadas con los abscesos del tejido blando se encuentran la extensión de la infección a espacios potenciales adyacentes, como la vaina del tendón flexor o el espacio articular contiguo. En infecciones de larga duración puede producirse osteomielitis. Las bacterias y la septicemia extienden la infección a localizaciones distantes. En todos los pacientes se realizará una exploración cardíaca para detectar soplos que sugieran una endocarditis. La complicación más grave de los abscesos de tejidos blandos es la fascitis necrotizante. Aunque es infrecuente, es una infección potencialmente mortal que exige un tratamiento quirúrgico y médico urgente.

Muchos de estos pacientes requieren una hospitalización prolongada, con frecuencia más por problemas sociales y de cumplimiento médico que por necesidad médica. El alta prematura a una situación en la que el paciente no dispondrá de un entorno limpio o no podrá cumplir el tratamiento antibiótico y llevar a cabo los cuidados de la herida puede dar lugar a más complicaciones, una mayor morbilidad y un coste social más alto. El riesgo para el cirujano y para el equipo sanitario es considerable. Aunque con todos los pacientes se tomarán las precauciones universales, es necesario prestar más vigilancia y atención para proteger la salud de los profesionales sanitarios que tratan a esta población de pacientes.

Panadizo herpético (infección de los dedos por el virus del herpes simple)

A menudo, las infecciones virales herpéticas de los dedos se diagnostican erróneamente como infecciones bacterianas, por ejemplo paroniquia o panadizo bacteriano. El tratamiento inadecuado de este trastorno como si se tratase de un proceso bacteriano puede ocasionar complicaciones graves. Por consiguiente, es importante conocer el diagnóstico y la presentación clínica para evitar estas secuelas adversas[32,34,106].

El término *panadizo herpético* procede del origen viral del proceso. La palabra *herpes* tiene un origen griego y significa «deslizarse», que concuerda con el patrón general de progresión de la enfermedad. Los virus del herpes simple (VHS) tipo 1 y tipo 2 pertenecen a los *Alphaherpesviridae*. Los seres humanos constituyen el único huésped natural. Se cree que el término *panadizo* es un nombre equivocado, ya que generalmente se utilizaba para describir una infección supurativa del pulpejo del dedo, como ocurre en los panadizos bacterianos. Otros términos utilizados para la infección herpética de los dedos son fiebre herpética del dedo, paroniquia herpética y panadizo aséptico. El primer caso de infección herpética del dedo en la literatura sajona lo publicó Adamson en 1909. Desde la publicación de Stern en 1959, esta infección se ha denominado comúnmente panadizo herpético[88].

Las infecciones herpéticas se observan en adultos y en niños. En los niños con gingivoestomatitis herpética, los dedos se pueden inocular por succión. En los adultos, esta infección se ha comunicado como un riesgo laboral que afecta a profesionales médicos o de la salud dental que tienen contacto directo con la saliva de pacientes que eliminan activamente el VHS. Esta infección suele deberse al VHS tipo 1. Estudios más recientes subrayan la importancia de la autoinoculación o la inoculación por una pareja sexual infectada por el VHS tipo 2. El VHS tipo 1 afecta con más frecuencia a niños pequeños y profesionales médicos y dentales en contacto con la saliva. Las infecciones por el VHS tipo 2 son más frecuentes en adultos[4,62,117]. La edad y la profesión no se pueden utilizar exclusivamente para distinguir entre las infecciones por el VHS tipo 1 y el VHS tipo 2, y no existen diferencias en sus manifestaciones clínicas.

Presentación clínica y diagnóstico

Los síntomas iniciales de la infección por el VHS de la mano imitan la presentación de las lesiones herpéticas de otras localizaciones. El período de incubación del virus varía entre 2 y 14 días, y una anamnesis minuciosa puede proporcionar claves para determinar el diagnóstico, el posible vector y el tipo viral. La infección suele afectar a un único dedo. La afectación de más de un dedo hace pensar en otra infección, como la producida por el virus coxsackie[141].

Los dedos índice y pulgar son los que se infectan con mayor frecuencia, si bien la infección puede afectar a cualquier dedo o localización de la mano o el integumento[55]. Al comienzo de la infección, el paciente presenta pinchazos y dolor intenso en el dedo afectado. Carter comunicó que uno de los síntomas iniciales puede ser el hormigueo en el dedo afectado. Al inicio del proceso patológico, el dolor del paciente es desproporcionadamente intenso para los signos clínicos[34,223]. Existen eritema y tumefacción leve, que se siguen por el desarrollo de vesículas transparentes de 1 mm a 2 mm. En varios días, las vesículas se acercan y se funden. La cubierta de la vesícula suele mantenerse intacta. A medida que las vesículas confluyen, se forma una gran ampolla. Inicialmente, el líquido de las vesículas es transparente. Se puede enturbiar rápidamente y aparecer purulento, imitando a una infección bacteriana de la mano. Pueden existir linfangitis y adenopatías, pero son más frecuentes cuando existe sobreinfección bacteriana.

En los siguientes 7 a 10 días, estos signos y síntomas disminuyen. Aunque los síntomas desaparezcan, existe eliminación viral continuada durante los siguientes 12 a 14 días. Durante este tiempo el paciente es más infeccioso. El curso clínico suele ser autolimitado y se cura en un período de 3 semanas.

El diagnóstico precoz depende de la sospecha clínica. Distinguir una infección viral de una infección bacteriana es esencial para el tratamiento. La sospecha de una infección viral depende de los antecedentes del paciente, la calidad y la intensidad del dolor, la blandura del pulpejo, la presencia de vesículas y un perfil sanguíneo que no encaja en un patrón de sepsis. Los cultivos virales establecen definitivamente el diagnóstico. Sin embargo, el cultivo puede tardar varios días en hacerse positivo. El virus es sensible al transporte y los cultivos pueden ser negativos, incluso cuando el transporte se realiza en medios para virus. Las lesiones que han formado costra no suelen ofrecer cultivos positivos.

En vesículas frescas se realiza el frotis de Tzanck. Esta exploración microscópica mostrará queratinocitos multinucleados con carioplasma homogéneo de color azul acero. La base de la lesión se raspa enérgicamente con el borde de una hoja de bisturí, y el material obtenido se coloca en un portaobjetos y se deja secar al aire. El frotis de Tzank es menos sensible que el cultivo viral en todas las fases de la enfermedad. El diagnóstico y el tipo se pueden confirmar determinando los títulos de anticuerpos séricos inmunofluorescentes, utilizando anticuerpos contra el VHS monoclonales específicos de tipo. Actualmente se dispone de análisis del VHS en sangre para anticuerpos contra las glucoproteínas G1 y G2 específicas de tipo, y pueden ofrecer un diagnóstico rápido de infección por el VHS[55,210].

El tratamiento del panadizo herpético es esencialmente no quirúrgico. El curso de la enfermedad es autolimitado. El objetivo principal del tratamiento es evitar la autoinoculación y la transmisión de la infección. El dedo se mantendrá cubierto con un vendaje seco y se evitará cualquier contacto con la lesión. El descostrado de las vesículas puede mejorar la comodidad del paciente. Es posible que los medicamentos antivirales, administrados por vía intravenosa, oral o tópica, sean útiles para acortar la evolución natural de la infección[185]. A ve-

ces está indicada la escisión parcial de la uña en lesiones herpéticas subungueales que producen presión debajo de la placa ungueal[158]. El desbridamiento quirúrgico de las sobreinfecciones bacterianas se realizará con precaución. Diagnosticar erróneamente la infección viral como paroniquia o panadizo bacteriano, que conducen a una intervención quirúrgica, puede dar lugar a complicaciones desastrosas. Se han comunicado encefalitis virales y fallecimientos como resultado de confundir el diagnóstico y el tratamiento de una infección herpética[4,32,34].

Una vez que la enfermedad desaparece, el virus queda latente en el sistema nervioso. No se conoce por completo la célula responsable en los ganglios ni el mecanismo de latencia. El 20% de los pacientes experimentará recurrencia. La infección recurrente suele ser menos grave, excepto en pacientes inmunodeprimidos, en los que el índice de recurrencia y la gravedad de la infección son mucho mayores[55,185,210].

Infecciones de la extremidad superior asociadas a la infección por el VIH

Las infecciones de la extremidad superior en pacientes con infección por el VIH son más frecuentes en aquellos que tienen antecedentes concomitantes de consumo de drogas por vía intravenosa[75]. La presentación clínica de la enfermedad es similar a la de los pacientes sin VIH; sin embargo, la evolución clínica de la infección suele ser más grave. González y cols. publicaron un informe sobre 28 pacientes con infección por el VIH. Ocho de estos pacientes presentaban síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA), según la definición de los Centers for Disease Control and Prevention. La forma de presentación más frecuente fue la de un absceso del tejido blando. Los pacientes con SIDA tenían más probabilidad de manifestar inicialmente una infección espontánea[75,129], y la artritis séptica espontánea deberá hacer pensar en una inmunodepresión subyacente[66,180]. Los microorganismos aislados con mayor frecuencia fueron especies de estreptococos y estafilococos. McAuliffe y Seltzer observaron que el patógeno más frecuente en 74 pacientes infectados por el VIH era *S. aureus*[129]. Las infecciones piógenas respondieron bien al desbridamiento enérgico y la antibioterapia. Las infecciones herpéticas fueron más frecuentes que en la población general[66,75]. Las infecciones virales no siguieron una evolución autolimitada y, a menudo, se sobreinfectaron. Para curar la infección fue necesario administrar un tratamiento antiviral oral o intravenoso. La incidencia de fascitis necrotizante también fue desproporcionadamente elevada en el grupo de pacientes comunicado por González y cols. Se han publicado infecciones oportunistas de la mano, aunque con menos frecuencia de lo que se podría esperar[14,204].

Las infecciones piógenas responden bien al desbridamiento quirúrgico precoz y enérgico y a la antibioterapia orientada por el cultivo. Las infecciones virales presentan una evolución prolongada y no se curan de forma espontánea. Para erradicar la infección puede ser necesario administrar una terapia antiviral intravenosa. A veces está indicada la amputación en infecciones recalcitrantes.

Infecciones de la mano en pacientes diabéticos

Aproximadamente el 7% de la población adulta de Estados Unidos se diagnostica de diabetes mellitus[28]. Se calcula que la prevalencia de diabetes no diagnosticada en la población adulta mayor de 50 años es del 10%. Entre las muchas complicaciones asociadas con la diabetes se encuentra la susceptibilidad a las infecciones, que da lugar a un mayor índice de morbilidad. Se sabe que los pacientes diabéticos presentan un índice mayor de infecciones posquirúrgicas, incluso tras procedimientos menores del tejido blando[28,73]. La infección puede ser el signo inicial en pacientes no diagnosticados previamente de diabetes. Cohen y cols. comunicaron una incidencia del 17% de diabetes no diagnosticada en pacientes tratados por infecciones de las extremidades[37].

Se han propuesto varios mecanismos distintos para explicar el aumento de la susceptibilidad a la infección en los pacientes diabéticos. Muchos estudios han mostrado algún déficit inmunitario, especialmente disfunción de los linfocitos asociada con un aumento de la glucemia. Entre estos déficit se encuentran disminución de la quimiotaxis, de la fagocitosis, de la actividad bactericida intracelular y de la actividad de opsonización[28,56,166]. En conjunto, el leucocito tiene menos capacidad para llevar a cabo su función de prevención de la infección y de lucha contra la sepsis. También se ha señalado que el ambiente hiperglucémico local puede potenciar la proliferación bacteriana, especialmente en las infecciones estafilocócicas[56,166]. Factores anatómicos, especialmente las neuropatías periféricas y la angiopatía diabética, favorecen la mala cicatrización de las heridas y el escaso suministro de oxígeno, leucocitos y antibióticos al área afectada. También se ha demostrado que en los diabéticos existe un descenso de las actividades de cicatrización de las heridas, entre ellas el desarrollo de capilares, la proliferación de fibroblastos y la síntesis de colágeno[56].

Las infecciones en los pacientes diabéticos se dividen en superficiales y profundas. Las infecciones superficiales son la celulitis y el absceso superficial localizado. Estas infecciones se comportan de forma similar a las infecciones de los no diabéticos y responden al tratamiento antibiótico de amplio espectro y el desbridamiento local de la herida[79,157]. Las infecciones profundas comprenden la afectación del hueso, la vaina tendinosa y los espacios palmares profundos. Francel y cols.[56] publicaron que en su serie el 73% de los pacientes presentaban infecciones profundas. González y cols. comunicaron que más del 50% de los pacientes con infecciones profundas requerían más de un procedimiento quirúrgico[73]. La tasa de amputaciones en pacientes diabéticos con infección profunda varía entre el 8% y el 63%[39,56,73,100,124,157]. La fascitis necrotizante es más frecuente en los diabéticos y se ha relacionado con una mortalidad más alta[57,65,187]. Los diabéticos con insuficiencia renal asociada representan un subgrupo de pacientes con una morbimortalidad incluso mayor. Francel y cols. comunicaron una tasa de amputación del 100% en este grupo de pacientes con infecciones de la extremidad superior[56]. El patógeno más frecuente sigue siendo *S. aureus.* Sin embargo, en la mayoría de las infecciones existen múltiples microorganismos[73,79,100,124]. En el 73% de los cultivos positivos se identificaron microorganismos gramnegativos[100].

El tratamiento consistirá en administración de un antibiótico de amplio espectro, observación estricta, control de la glucemia y tratamiento quirúrgico enérgico. Las incisiones quirúrgicas se ampliarán más allá del área de eritema e incluirán la totalidad de las zonas de piel y tejidos blandos indurados. Las heridas se dejarán abiertas para que cicatricen por segunda intención. Los procedimientos secundarios para repetir el desbridamiento son frecuentes. Cuando es necesario amputar, se realiza una amputación abierta. El hueso se acorta proximal al nivel de resección cutánea. La herida cicatrizará rápidamente por segunda intención, siempre y cuando se controle la infección. Posiblemente, la amputación primaria sea el procedimiento más apropiado para controlar la infección, reducir la discapacidad y mejorar el resultado funcional.

Infecciones necrotizantes del tejido blando y gangrena gaseosa

La fascitis necrotizante es una infección necrotizante de evolución rápida que afecta a la piel, el tejido subcutáneo y la fascia, y de forma característica respeta el músculo subyacente. Se asocia con índices altos de morbimortalidad y sepsis sistémica grave. Aunque las infecciones necrotizantes del tejido blando ya se habían identificado anteriormente en la literatura médica, se atribuye a Meleney[136] la primera descripción detallada del proceso patológico y el primer reconocimiento de la importancia del desbridamiento quirúrgico precoz y am-

plio. Wilson aplicó por primera vez el término *fascitis necrotizante*, reconociendo así que la característica constante de la infección era la necrosis de la fascia[219].

Se han descrito dos tipos de infecciones necrotizantes basándose en la bacteriología de la infección. Las infecciones de tipo 1 son infecciones mixtas de microorganismos aerobios y anaerobios. Aproximadamente en el 80% de los casos hay bacterias anaerobias facultativas y estreptococos de grupos distintos al A. Las infecciones de tipo 2 se deben a especies de *Streptococcus* del grupo A solas o combinadas con especies de estafilococos[63,72,89,149].

Es posible que se desconozca el acontecimiento que desencadena el inicio de la infección. Pueden existir antecedentes de un traumatismo menor o una herida punzante. Cuando afecta a consumidores de drogas por vía intravenosa, se postula que la contaminación se produce por una aguja sucia, por el uso de saliva para limpiar la aguja o el sitio de inyección, o por la contaminación de la droga inyectada. En la presentación inicial, la fascitis necrotizante puede parecerse a la celulitis. Existe una zona de tumefacción y eritema muy dolorosa, y un área de celulitis amplia. Se observa edema sin fóvea que supera los bordes de eritema, lo que distingue este proceso de la celulitis. Más allá del área de celulitis, la piel puede presentar un aspecto de piel de naranja (piel *peau d'orange*). A medida que la infección progresa, la piel cambia de color rojo y morado a gris azulado oscuro. Es posible que la piel muestre hipoestesia o anestesia. Hacia el cuarto o quinto día, se desarrollan zonas parcheadas de necrosis franca. Se pueden formar escaras, debido a la trombosis de los vasos nutricios que atraviesan la capa fascial e irrigan la piel y el tejido subcutáneo que la cubre. Se forman ampollas, que pueden ser transparentes o hemorrágicas (Fig. 3.18). No es frecuente que el tejido blando crepite, aunque las radiografías muestran a menudo la presencia de gas en los tejidos.



FIGURA 3.18. Aspecto característico de una fascitis necrotizante.

El diagnóstico comienza manteniendo un elevado índice de sospecha en todos los pacientes, especialmente en aquellos con factores de riesgo, como diabéticos, inmunodeprimidos y consumidores de drogas por vía intravenosa[65,73]. En las primeras fases, la infección se parece más a una celulitis. Señalar el área de celulitis y edema, y repetir la exploración una hora después en busca de signos de progresión, ayuda a diferenciar una infección necrotizante de una celulitis. El dolor a la palpación más allá del área de eritema es muy sugerente de fascitis necrotizante. Si hay una herida abierta, ésta se puede explorar. La disección fácil con una sonda o un dedo de la fascia debajo de la piel intacta es un signo clave que diferencia este proceso de la celuitis[98]. Cuando aún existen dudas diagnósticas, se realiza una biopsia clínica, proximal al área de eritema y sobre la zona de edema. La incisión se profundiza hasta la fascia. Se obtiene un mínimo de un centímetro cuadrado para cortes criostáticos[190]. El pus no suele ser un componente de estas infecciones. Se puede encontrar un exudado acuoso y fino en la zona de biopsia. La trombosis obliterante de los vasos perforantes y la infiltración masiva de polimorfonucleares confirman el diagnóstico[208].

A menudo, los pacientes con fascitis necrotizante se sienten mucho peor de lo que cabría esperar por los signos y síntomas iniciales. Pueden experimentar sensación de muerte inminente. No siempre se observan fiebre y recuentos leucocitarios altos. A medida que la infección progresa, se desarrollan signos sistémicos de sepsis. Se produce deshidratación, trastornos electrolíticos e hipotensión, debido al desplazamiento de líquidos que produce el edema. La fascitis necrotizante se ha asociado con coagulopatía intravascular diseminada que evoluciona rápidamente a shock séptico[89].

La infección se puede extender en horas, afectando a toda la extremidad superior y continuando sobre la pared torácica. Es obligatorio el tratamiento quirúrgico y la terapia antibiótica intravenosa de amplio espectro que cubra microorganismos grampositivos y gramnegativos, así como microorganismos anaerobios. Se deberá llevar a cabo una observación estricta y una corrección del estado hidroelectrolítico en el ámbito de los cuidados intensivos. Posiblemente sea necesario intubar al paciente cuando los signos sistémicos de sepsis progresan. Aunque se deberá optimizar el trastorno médico del paciente, no se retrasará el desbridamiento quirúrgico, ya que éste es el método más importante para controlar la infección.

El desbridamiento quirúrgico deberá ser amplio. Es infrecuente encontrar pus, pero se puede observar un exudado acuoso fino, denominado «agua sucia». La infección diseca los planos fasciales, facilitando la disección en este plano con el dedo. La fascia aparece de color gris o verde grisáceo y puede estar licuada. A veces se observan zonas de fascia de aspecto normal. No obstante, es posible observar afectación de estas zonas al observarlas bajo el microscopio. Los cortes criostáticos intraoperatorios pueden ayudar a orientar la extensión del desbridamiento. En casos de larga duración se puede observar mionecrosis. En la mano, la trombosis secundaria de los vasos digitales da lugar a necrosis de los dedos. Es necesario realizar un desbridamiento amplio de la piel, el tejido subcutáneo, la fascia y, si procede, el músculo necrótico. Tal vez sea necesaria la amputación, especialmente si está afectado el músculo o el estado del paciente no mejora a pesar del desbridamiento enérgico. Las heridas se dejarán abiertas y cubiertas con gasa húmeda. Se utilizarán vendajes para quemaduras y el paciente se trasladará de nuevo a la unidad de cuidados intensivos. La reanimación del paciente será la misma que la utilizada para reanimar a pacientes con quemaduras de tercer grado extensas. Es frecuente que estos pacientes requieran nuevos desbridamientos. Sin embargo, el desbridamiento inicial es el que influirá más en el resultado del tratamiento. Es obligatorio extirpar todo el tejido necrótico en la primera cirugía. La herida se volverá a examinar no más de 24 horas después de la primera intervención. Si el curso clínico del paciente se deteriora, está indicado realizar una nueva exploración más temprana y repetir el desbridamiento o la amputación. Se ha comunicado el uso de oxígeno hiperbárico como tratamiento complementario. En los centros en los que se dispone fácilmente de este tratamiento, puede aportar cierto efecto beneficioso.

Una vez que se controla la infección y el paciente se encuentra clínicamente estable, es necesario cubrir la herida con un injerto cutáneo de espesor parcial. A menudo, la recuperación funcional requiere ergoterapia prolongada. A pesar del tratamiento enérgico, estas infecciones se asocian con una elevada morbimortalidad. La mortalidad varía entre el 9% y el 75% cuando hay afectación de la pared torácica[57,132,133,162,199]. Las muertes tempranas, definidas como aquellas que se producen en los primeros 10 días posteriores al desbridamiento inicial, se produjeron por síndrome séptico, mientras que las muertes tardías se atribuyeron a fallo multiorgánico[76,133].

La *gangrena gaseosa* es una infección poco frecuente de la extremidad superior. Se conocen seis tipos de *Clostridium* que producen gangrena gaseosa; *C. perfringens* es el más frecuente. En más del 60%

de los casos de gangrena gaseosa también intervienen especies distintas a *Clostridium*. Los clostridios son bacilos anaerobios grampositivos. Son formadores de esporas, y éstas son muy resistentes al estrés medioambiental. Sobreviven durante períodos prolongados y se encuentran omnipresentes en el suelo. En estado vegetativo producen toxinas. Puede ser difícil aislar clostridios de un cultivo de la herida. Deben crecer en un ambiente anaeróbico, con un agente reductor como el tioglicolato sódico. Los clostridios producen diversas toxinas. Entre éstas, las toxinas alfa son responsables de mionecrosis, hemólisis y depresión miocárdica mediante la inhibición de la bomba de calcio. La toxina theta es una hemolisina cardiotóxica. La toxina kappa destruye los vasos sanguíneos por actividad colagenasa[72,160,214].

El tejido desvitalizado proporciona un ambiente excelente para el crecimiento de los clostridios. Unas horas después de la inoculación aparecen signos clínicos. La producción de endotoxinas origina rápidamente necrosis del músculo, el tejido subcutáneo y la grasa. La trombosis de los vasos locales reduce aún más la tensión de oxígeno en el sitio de infección, lo que sigue favoreciendo un ambiente adecuado para la replicación bacteriana. Se generan sulfuro de hidrógeno y dióxido de carbono, y se disecan los planos de tejido blando, ocasionando una mayor destrucción tisular. Los efectos locales y sistémicos de las toxinas se observan a medida que la infección progresa, y dan lugar a hemólisis, hemoglobinuria y, finalmente, insuficiencia renal grave. Se ha comunicado la muerte del paciente en un período tan corto como 12 horas después del inicio de la infección[160].

En general, los hallazgos clínicos comprenden un antecedente de traumatismo, frecuentemente con un componente de aplastamiento. Estas infecciones también se han producido en heridas posquirúrgicas y como infecciones espontáneas. Los signos principales de infección por clostridios son dolor, herida cerrada, taquicardia que no guarda proporción con la fiebre o el estado de hidratación, y crepitación.

El tratamiento requiere el reconocimiento rápido de la infección y el desbridamiento quirúrgico urgente con eliminación de todo el tejido necrótico. Es indispensable dejar las heridas ampliamente abiertas. A las seis horas del desbridamiento inicial se inician cambios de vendajes frecuentes. Inmediatamente se empieza a administrar un tratamiento antibiótico intravenoso que incluya altas dosis de penicilina. La reanimación del paciente en la unidad de cuidados intensivos debe considerar atentamente el estado hidroelectrolítico. El oxígeno hiperbárico tiene un valor complementario en el tratamiento de esta devastadora infección.

El principal diagnóstico diferencial de la mionecrosis por clostridios comprende la fascitis necrotizante y la gangrena estreptocócica, que también constituyen urgencias quirúrgicas. La gangrena gaseosa progresa incluso más rápidamente que la fascitis necrotizante, lo que hace que sea esencial su diagnóstico precoz para la supervivencia del paciente. La mortalidad, a pesar del tratamiento enérgico, sigue siendo alta, aproximadamente del 25%[167].

Carbunco cutáneo

El carbunco está causado por la bacteria grampositiva aerobia o anaerobia facultativa *Bacillus anthracis*. La escara negra producida por la enfermedad cutánea da origen al nombre de carbunco, derivado de la palabra griega *carbunclo*, que significa «carbón». El bacilo se encuentra en estado vegetativo o en estado de crecimiento, y en forma de espora. En estado vegetativo es muy sensible al estrés ambiental. En estas condiciones, las células sufren esporulación. La forma de espora es muy resistente a las situaciones ambientales extremas, como temperatura, pH, irradiación, desinfectantes, esporicidas y muchos otros factores de estrés. La espora puede permanecer viable en la naturaleza hasta 60 años (hasta 200 años en un estudio)[104,203]. Las esporas se encuentran en los 6 cm más superficiales del suelo y en productos animales. Los animales que mueren por carbunco liberan cantidades masivas de esporas en el suelo que pueden permanecer durante décadas antes de ser ingeridas de nuevo. Enterrar a los animales muertos probablemente tenga poca utilidad, ya que Pasteur demostró que las lombrices transportan las esporas de nuevo a la superficie. Los cadáveres de los animales deberán ser quemados, no enterrados, para evitar la contaminación ambiental prolongada.

Tradicionalmente, el carbunco se ha transmitido a través del suelo, los animales o los productos derivados de animales contaminados. Con la creciente amenaza bioterrorista, es importante que los médicos identifiquen las manifestaciones clínicas de esta enfermedad. El carbunco presenta tres manifestaciones principales: cutánea, digestiva e inhalatoria. Actualmente, la forma cutánea sigue siendo la más frecuente, y representa el 95% de todos los casos comunicados en todo el mundo. Ésta es también la forma que con más probabilidad observa el cirujano[207].

Las lesiones clínicas del carbunco cutáneo suelen aparecen en los 2 a 7 días siguientes a manipular animales enfermos o comer su carne; no obstante, se han comunicado períodos de incubación de más de 8 semanas. La enfermedad cutánea comienza en una mácula pequeña, indolora y roja que progresa a una pápula durante 48 a 72 horas. La pápula se convierte en vesícula y se rompe, se ulcera y forma una escara marrón o negra de 1 cm a 5 cm de diámetro (Fig. 3.19). Incluso cuando las vesículas se rompen y ulceran, las lesiones se mantienen indoloras. Las vesículas supurantes y las úlceras abiertas se deberán cultivar. Si el paciente no ha recibido tratamiento antibiótico, los bacilos se pueden cultivar a partir de muestras del líquido. La tinción de Gram puede poner de manifiesto bacilos grampositivos. La reacción en cadena de la polimerasa y la tinción inmunohistoquímica ayudan a confirmar el diagnóstico. Si no se sobreinfectan, las lesiones no son purulentas ni dolorosas. Alrededor de la escara inicial se pueden observar lesiones satélite y edema importante[104]. Dependiendo de la localización y la gravedad de la enfermedad, el edema puede ser amplio y potencialmente mortal, especialmente si las lesiones se encuentran cerca del tórax o del cuello. Posiblemente la lesión cutánea se acompañe de adenopatías regionales dolorosas, fiebre, malestar general y escalofríos.

Incluso con un tratamiento antibiótico inmediato, las lesiones cutáneas evolucionan a la fase de escara. La progresión de las lesiones cutáneas se produce a pesar del tratamiento antibiótico, ya que la necrosis tisular y la ulceración se deben a la toxina, que no es neutralizada por el tratamiento antibiótico. Aunque los antibióticos no tienen efecto sobre la progresión de la lesión cutánea, sí esterilizan la úlcera. Se pueden utilizar varios antibióticos diferentes, entre ellos penicilina, quinolonas o doxiciclina. Inicialmente se emplea un tratamiento intravenoso. Los antibióticos orales se empiezan a administrar a medida que el paciente muestra mejoría clínica. La duración del tratamiento es de 60 días. El desbridamiento de las lesiones cutáneas está contraindicado, debido al riesgo de diseminar la infección. Aunque entre el 80% y el 90% de las lesiones cicatrizan de manera espontánea, el 10% al 20% de los casos no tratados pueden progresar a edema maligno, septicemia, shock, insuficiencia renal y muerte. Los fallecimientos son poco frecuentes con la terapia[104,207].

Lesiones por inyección a alta presión

Las lesiones por inyección a alta presión producen daño extenso del tejido blando, a pesar del aspecto habitualmente benigno de la herida de entrada. El material se inyecta a través de la piel a presiones de hasta 7.000 psi. El dedo que se afecta más frecuentemente es el dedo índice no dominante[175,206]. La extensión de la lesión se relaciona con la fuerza de la inyección y con el tipo y la cantidad del material inyectado. La lesión mecánica y química produce necrosis del tejido local y



FIGURA 3.19. Carbunco cutáneo. (Cortesía del Dr. Eduardo Gotuzzo, Tropical Medicine Institute, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.)

oclusión vascular. Las pinturas a base de aceite y los disolventes industriales originan un mayor grado de necrosis tisular que las pinturas a base de agua y la grasa. Mirzayan y cols. comunicaron un índice de amputaciones del 50% con las pinturas a base de aceites; en las inyecciones de pinturas a base de agua no se requirieron amputaciones[140].

Es necesario realizar una descompresión quirúrgica y un desbridamiento urgentes. Aunque el tratamiento sea enérgico y amplio, suele ser imposible eliminar todo el material extraño. Se observó que un retraso quirúrgico de más de 10 horas daba lugar a índices más altos de amputación[191].

La infección no es un componente frecuente de estas lesiones, salvo que el tratamiento se retrase. Estas heridas suelen contaminarse con microorganismos grampositivos y gramnegativos[140,156,178]. El tejido necrótico resultante de la lesión ofrece un buen medio de cultivo para las bacterias inyectadas. En el tratamiento de estas lesiones es importante la cobertura antibiótica de amplio espectro.

Imitadores de infección

Un amplio abanico de trastornos clínicos puede imitar una infección de la mano. Es importante reconocer estos trastornos para ofrecer el tratamiento apropiado y evitar intervenciones quirúrgicas innecesarias. Los siguientes trastornos no constituyen una lista exhaustiva, pero se incluye aquellos que son más frecuentes[93,105,116]. La *gota* y la *seudogota* representan las artropatías por cristales que pueden presentarse como una piartrosis. Los tofos gotosos que irrumpen a través de la piel pueden tener el aspecto de una infección con eritema cutáneo y drenaje. De forma secundaria, estas lesiones se pueden infectar y requerir una intervención quirúrgica. La *tendinitis cálcica aguda* se pone de manifiesto por un dolor intenso y bien localizado sobre los tendones o los ligamentos. A menudo existe eritema y edema. No hay otros signos de infección, como fiebre, adenopatía linfática o valores de laboratorio anómalos. Las radiografías muestran una densidad cálcica característica en la zona de dolor a la palpación. El *granuloma piógeno* se manifiesta como una lesión elevada, roja y friable (Fig. 3.20). El tejido friable es sensible a los traumatismos mínimos y sangra con facilidad. En la mano suele localizarse en la superficie volar de la palma o de los dedos. La etiología no está clara, y posiblemente se relaciona con la irritación repetida o los traumatismos mínimos. El *pioderma gangrenoso* es una lesión cutánea muy infrecuente que se observa principalmente en pacientes con una enfermedad sistémica coexistente, especialmente en pacientes con colitis ulcerosa. El proceso patológico comienza con pápulas pequeñas que rápidamente se convierten en pústulas. Enseguida se produce necrosis central, que da origen a una úlcera central. El borde está elevado, es de color violáceo y avanza desde el centro a una velocidad de 1 cm a 2 cm/día. El tratamiento incluye cuidados locales de la herida. La escisión quirúrgica está contraindicada y puede agravar la enfermedad al producir un área de necrosis mayor. Los *cuerpos extraños retenidos* pueden ocasionar una respuesta inflamatoria que imita una infección. Los materiales leñosos son irritantes importantes. Las espinas clavadas en la palma producen una irritación química de los tejidos blandos. Las espinas intraarticulares y aquellas que perforan la vaina tendinosa pueden ocasionar una sinovitis química. El tratamiento definitivo exige la retirada del irritante responsable[108]. Los *tumores metastásicos o primarios* de la mano son poco frecuentes. Sin embargo, conocer esta posibilidad es importante para evitar errores diagnósticos. Las lesiones primarias comprenden el carcinoma espinocelular, el carcinoma basocelular, el melanoma y el queratoacantoma (véase Cap. 62). Estos tumores suelen aparecer como una infección crónica[118]. Las lesiones metastásicas de la mano suelen ser lesiones acrales, y más del 50% afectan a la falange distal. Mediante radiografías se pueden diferenciar los tumores



FIGURA 3.20. Granuloma piógeno del pulgar.

de las infecciones. Los tumores pulmonares primarios constituyen el origen de la lesión metastásica más frecuente de la mano[1,168]. Otras localizaciones de tumor primario son la mama, el riñón, el colon, el tiroides y la próstata.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

7. Bednar M, Lane L: Eponychial marsupialization and nail removal for surgical treatment of chronic paronychia. J Hand Surg [Am] 16:314-317, 1991.

Se trató a 28 pacientes con paroniquia crónica mediante marsupialización o marsupialización más extirpación de la uña. Los pacientes con deformidad ungueal tratada sólo mediante marsupialización presentaron un índice de recurrencia del 28%. Cuando no existía deformidad ungueal, la marsupialización sola constituyó un tratamiento eficaz.

16. Bolton H, Fowler P, Jepson R: Natural history and treatment of pulp space infection and osteomyelitits of the terminal phalanx. J Bone Joint Surg Br 31:499-504, 1949.

Este artículo clásico de 1949 resume la fisiopatología de las infecciones del espacio pulpar (panadizos) y se describen el tratamiento quirúrgico y los resultados en 50 pacientes. El tratamiento recomendado fue la intervención quirúrgica precoz, con incisión directa sobre la zona del absceso.

56. Francel T, Marshall K, Savage R: Hand infections in the diabetic and diabetic renal transplant recipient. Ann Plast Surg 24:304-309, 1990.

Este estudio retrospectivo revisó la evolución de las infecciones de la mano en pacientes diabéticos y en pacientes diabéticos receptores de trasplante renal. Se observaron infecciones graves en pacientes diabéticos, con rápida progresión a afectación de los espacios profundos de la mano, el hueso y la vaina tendinosa. El 63% de los pacientes diabéticos evolucionaron hasta la amputación de la parte afectada. Los pacientes diabéticos con trasplante renal presentaron un índice de amputaciones del 100%, requirieron un promedio de 7,3 intervenciones quirúrgicas y, en promedio, permanecieron en el hospital durante 41 días. Este estudio subrayó la importancia del tratamiento precoz y enérgico de los diabéticos con infecciones de la extremidad superior.

62. Gill J, Arlette J, Buchan K: Herpes simplex virus infection of the hand. Am J Med 84:89-93, 1988.

En este artículo se publicaron los resultados obtenidos en 79 pacientes con infección de la mano por el virus herpes simple (VHS). Esta amplia serie contradice los informes previos de series más pequeñas en cuanto a que se trata de una enfermedad de los trabajadores sanitarios, especialmente de aquellos expuestos a secreciones orales, y el artículo fue el primero que evaluó la incidencia de la infección de la mano por el VHS en la población general. La incidencia comunicada fue del 2,4 por 100.000. Sólo el 8% de las infecciones se produjo en trabajadores sanitarios. El artículo comunica la epidemiología y los datos demográficos de los pacientes infectados, junto con el análisis de la virología por edad y sexo.

70. Goldstein E, Barones M, Miller T: *Eikenella corrodens* in hand infections. J Hand Surg [Am] 8:563-567, 1983.

Revisión retrospectiva de las infecciones de la mano, en la que se identificó a *Eikenella corrodens* como agente patógeno. Las infecciones se asociaron con contaminación por la flora oral (p. ej., en «heridas por puñetazo en la boca»). El estudio subrayó la necesidad de realizar cultivos de aerobios y anaerobios de las heridas de la mano y seleccionar adecuadamente el tratamiento antibiótico cuando se sospecha una contaminación oral de las heridas.

93. Kanavel A: Infections of the Hand, 4th ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1921.

El texto clásico del Dr. Kanavel fue el principal trabajo pionero de la anatomía patológica y el tratamiento de las infecciones de la mano. Mediante meticulosos estudios anatómicos y de inyección, definió los espacios potenciales de la mano y la predilección anatómica de las infecciones.

117. Louis D, Silva J Jr: Herpetic whitlow: Herpetic infections of the digits. J Hand Surg 4:90-94, 1979.

En este informe de 10 infecciones de la mano por herpes simple, todos los casos se observaron en trabajadores sanitarios. Proporcionó una descripción detallada de la presentación clínica y de las formas probables de exposición. El artículo elevó la conciencia sobre el diagnóstico adecuado y el tratamiento no quirúrgico de estas infecciones.

118a. Lovette H (ed): Hand Clinics. Philadelphia, WB Saunders, 1998, vol 14.

Este volumen de *Hand Clinics* se centra en las infecciones de la mano y es una excelente fuente de artículos de revisión bien escritos y bien investigados sobre muchos tópicos relacionados con las infecciones de la mano.

128. Mason M, Koch S: Human bite infections of the hand. Surg Gynecol Obstet 51:591-625, 1930.

Mason y Koch detallaron la anatomía de los espacios fasciales de la mano y la patogenia de la infección secundaria a lesiones por mordedura. Los autores, colaboradores del Dr. Alan Kanavel, utilizaron sus técnicas de inyección para ilustrar las vías de infección.

129. McAuliffe J, Seltzer D, Hornicek F: Upper-extremity infections in patients seropositive for human immunodeficiency virus. J Hand Surg [Am] 22:1084-1090, 1997.

Se revisaron los registros de 74 pacientes VIH positivos tratados por infecciones de la extremidad superior. El consumo de drogas por vía intravenosa fue el factor de riesgo más frecuente de infección por VIH en este grupo de pacientes. El curso de la enfermedad no presentó grandes diferencias entre los pacientes VIH positivos y los que cumplían los criterios del SIDA. Sin embargo, los pacientes con SIDA tenían más probabilidades de presentar infecciones espontáneas.

134. McLain R, Steyers C, Stoddard M: Infections in open fractures of the hand. J Hand Surg [Am] 16:108-112, 1991.

En esta revisión de 46 pacientes con fracturas abiertas, se observó una incidencia del 11%. Las infecciones, se registraron principalmente en lesiones que se acompañaban de un componente de aplastamiento importante, como sucede en las lesiones por accidentes laborales o relacionadas con actividades agrícolas. El microorganismo patógeno aislado con mayor frecuencia fue *Staphylococcus aureus*, aunque una tercera parte de las infecciones fueron polimicrobianas. Estas últimas se registraron en todos los casos en heridas con amplia destrucción de partes blandas y, a menudo, producidas en el medio agrícola. En resumen, el 47% de los pacientes infectados presentaban microorganismos patógenos entéricos, infecciones polimicrobianas o ambas cosas. Hay que tener en cuenta estas características al iniciar el tratamiento antibiótico en las fracturas abiertas.

139. Millender L, et al: Infection after silicone prosthetic arthroplasty in the hand. J Bone Joint Surg Am 57:825-829, 1975.

Se observó que la incidencia de infecciones en este estudio realizado en 2.105 artroplastias con implante de silicona en 631 pacientes, era del 0,48% (10 pacientes). El tiempo medio transcurrido entre la cirugía y la aparición de signos de infección fue de 17 días. El tratamiento recomendado consistió en la retirada del implante ante la presencia de secreción purulenta o de osteomielitis.

140. Mirzayan R, et al: Culture results and amputation rates in high-pressure paint gun injuries of the hand. Orthopedics 24:587-589, 2001.

La importancia de este estudio reside en que proporciona una justificación para la utilización de tratamiento antibiótico profiláctico después de lesiones por pistolas para pintar de alta presión. Además permite clasificar los resultados de las lesiones según el tipo de material inyectado, observándose una tasa de amputaciones significativamente más alta con las pinturas oleosas (50%) que con las que se disuelven con agua (0%).

144. Murphy E, et al: Risk factors for skin and soft-tissue abscesses among injection drug users: A case-control study. Clin Infect Dis 33(July):35-40, 2001.

Este estudio de casos y controles se realizó para evaluar los factores de riesgo de aparición de abscesos en consumidores de drogas por vía i.v. El factor de riesgo de formación de abscesos más importante que se identificó fue la inyección de la droga en el tejido subcutáneo o el músculo («estallido de la piel»), seguido de cerca por la utilización de agujas sucias. En los pacientes en los que no estallaba la piel, la técnica de extraer sangre a la jeringa antes de inyectar la droga (el llamado «cebado») fue un factor de riesgo. También se identificó la sustancia inyectada como factor de riesgo. Los «chutes» (*speedball*), mezclas de heroína y cocaína, presentaban mayor incidencia de abscesos, posiblemente al inducir isquemia de los tejidos blandos por el efecto vasoconstrictor de la cocaína. La situación de positividad para el VIH no se identificó como factor de riesgo.

146. Nakafusa J, et al: The importance of serum creatine phosphokinase level in the early diagnosis, and as a prognostic factor, of *Vibrio vulnificus* infection. Br J Dermatol 145:280-284, 2001.

Las infecciones por *Vibrio vulnificus* son infecciones poco frecuentes. Es importante señalar, que en este artículo se describe la elevación del valor de la CPK sérica como característica de su presencia, lo que ayuda a diferenciarla de otras infecciones de partes blandas, como la fascitis necrosante. La elevación de los valores de CPK en suero se asociaba a un peor pronóstico.

146a. Neviaser R: Closed tendon sheath irrigation for pyogenic flexor tenosynovitis. J Hand Surg [Am] 3:462-466, 1978.

Se describe la técnica de irrigación de la vaina tendinosa cerrada con irrigación completa para el tratamiento de la tenosinovitis piógena del flexor. Se resaltan las ventajas de esta técnica para recuperar el arco de movilidad, registrándose una recuperación completa de la movilidad al final de la primera semana del postoperatorio en 18 de 20 paciente.

151. Patzakis M, Wilkins J, Bassett R: Surgical findings in clenched-fist injuries. Clin Orthop 220:237-240, 1987.

Se presentan los datos demográficos y quirúrgicos de un grupo de 191 pacientes que acudieron a urgencias con lesiones con el puño cerrado. Se comprobó que el 75% de los pacientes presentaban lesiones tendinosas, de la cápsula articular, del cartílago o del hueso. Estos datos ponen de manifiesto la importancia de la exploración quirúrgica y el desbridamiento de las heridas del dorso de la mano que indican un mecanismo de lesión con el puño cerrado.

161. Rashkoff E, Burkhalter W, Mann R: Septic arthritis of the wrist. J Bone Joint Surg Am 65: 824-828, 1983.

En 28 pacientes con artritis séptica de la muñeca, *Staphylococcus aureus* fue el microorganismo más frecuente, pero se detectó una cantidad cada vez mayor de microorganismos gramnegativos, en comparación con otras series. Se creía que la presencia de estos últimos estaba relacionada con un resultado peor, aunque este dato no se pudo confirmar estadísticamente. En los pacientes tratados en las 10 horas siguientes a la presentación del cuadro, se demostraron mejores resultados funcionales que en los que se presentaron más tarde. Se observó artritis séptica idiopática de la muñeca en pacientes de más de 60 años, a menudo asociada a artritis reumatoide o artrosis. Las manifestaciones en este grupo fueron más insidiosas y, a menudo, provocaron el retraso del tratamiento quirúrgico.

186. Smith P, Meadowcroft A, May D: Treating mammalian bite wounds. J Clin Pharm Ther 25:85-99, 2000.

En este artículo se ofrece una amplia revisión de la bibliografía sobre las mordeduras de perros, gatos y seres humanos. Se ofrece también un análisis detallado de los microorganismos patógenos y del tratamiento antibiótico.

191. Stark H, Ashworth C, Boyes J: Paint-gun injuries of the hand. J Bone Joint Surg Am 49:637-647, 1967.

Esta fue la primera serie de pacientes con lesiones por inyección a alta presión en las manos y los dedos. Antes de este estudio, se habían publicado casos aislados en los que se demostraba la gravedad de la lesión producida y la necesidad de amputación. No se especificaba la importancia de realizar una descompresión y un desbridamiento amplios. Los factores de riesgo asociados a la amputación fueron el retraso del tratamiento y la utilización de anestesia de bloqueo digital. Se observó que la inflamación química formaba parte del proceso de la enfermedad.

201. Talan D, et al: Bacteriologic analysis of infected dog and cat bites. N Engl J Med 340:85-92, 1999.

En una gran serie de pacientes con infecciones producidas por mordeduras de perros o gatos, el 50% de las mordeduras de perros y el 60% de las de gatos, se produjeron en las manos. La mayor parte de las infecciones fueron polimicrobianas, aislándose *Pasturella* en el 50% de las mordeduras de perros y en el 75% de las de gatos. Las recomendaciones sobre tratamiento antibiótico se basaron en los microorganismos cultivados.

219. Wilson B: Necrotizing fasciitis. Am Surg 28:416-431, 1952.

En este artículo, se utilizó por vez primera la denominación de *fascitis necrosante*, pues Wilson pensó que este término describía mejor las características anatomopatológicas constantes de la necrosis fascial. Tras una descripción en profundidad de la anatomía patológica y el curso clínico de la enfermedad, Wilson recomendó una incisión y desbridamiento quirúrgicos amplios. Se detectó una importante pérdida de líquidos hacia las partes blandas (que alcanzó los 3 l en la extremidad afectada), que hizo necesaria la reposición intensiva de líquidos y electrólitos. En el artículo se citaba una tasa de mortalidad de sólo el 8,7%, inferior a la observada en la mayor parte de las series actuales.

220. Wittels N, Donley J, Burkhalter W: A functional treatment for interphalangeal pyogenic arthritis. J Hand Surg [Am] 9: 894-898, 1984.

Los autores describen un abordaje mediolateral a la articulación IFP, con extirpación del ligamento colateral accesorio. El arco de movilidad activo precoz, junto con la ferulización dinámica, consiguieron un arco de movimiento completo en el 39% de los pacientes.

CAPÍTULO

4

Infecciones crónicas

Mukund R. Patel, G. N. Malaviya y Alan M. Sugar

Principios generales

Las infecciones crónicas de la mano y la extremidad superior son raras y son fundamentalmente un problema de diagnóstico. A menudo no se consideran en el diagnóstico diferencial de las lesiones de la mano. Muchos cirujanos encuentran su primer caso por sorpresa a menos que se considere un diagnóstico inusual en presencia de síntomas y signos inusuales. En cualquier lesión crónica de la mano, debe valorarse la posibilidad de que se trate de una infección. En un paciente inmunodeprimido, la infección debe incluirse siempre en el diagnóstico diferencial. *En lesiones atípicas, hay que valorar si la biopsia y los cultivos deben formar parte de los estudios diagnósticos. Una infección que no responde a antibióticos, al drenaje o al desbridamiento es sospechosa.* Como las infecciones son raras, el diagnóstico a menudo se retrasa a menos que se mantenga un índice de sospecha elevado. «Cultiva un tumor y biopsia una infección», es un adagio a valorar cuando se encuentra una lesión inusual; de otro modo, las infecciones crónicas y emergentes seguirán escapándosenos. Con el aumento que han experimentado los desplazamientos en avión, encontramos infecciones viejas y exóticas y con el aumento de los trasplantes de órganos y lesiones malignas tratadas con quimioterapia, encontramos infecciones nuevas y emergentes. El reconocimiento de estas infecciones ahorrará cirugía innecesaria para infecciones susceptibles de tratamiento médico.

Las infecciones crónicas de la mano y la extremidad superior pueden producirse por diversos agentes: virus, bacterias, micobacterias, hongos, *Prototheca*, protozoos y parásitos (Tabla 4.1). La infección puede ser superficial y afectar a la piel o las uñas o puede afectar al tejido subcutáneo; o puede ser profunda y afectar a los nervios, la membrana tenosinovial, las articulaciones y los huesos. *Las lesiones crónicas de la mano tienen una presentación inespecífica y necesitan biopsias y cultivos precoces para el diagnóstico. Esta es la mejor esperanza para un diagnóstico y un tratamiento precoces.*

La infección crónica más frecuente de la mano tradicionalmente ha sido la tuberculosis. Las infecciones micobacterianas no tuberculosas (reconocidas en el pasado como atípicas o micobacterias distintas de la tuberculosis [MDT] de la mano ahora son más frecuentes que las infecciones por *Mycobacterium tuberculosis*[8]. Las infecciones tenosinoviales de ambos tipos son mucho más frecuentes que las infecciones de las articulaciones y el hueso. La infección fúngica más frecuente en Norteamérica es la esporotricosis. La infección bacteriana crónica más frecuente en Norteamérica es la nocardiosis. La infección crónica más frecuente que afecta a la mano en países en desarrollo es la enfermedad de Hansen. La enfermedad de Hansen infecta a los nervios periféricos y el índice de sospecha debe ser alto cuando se observa neuropatía periférica del nervio cubital, con o sin aumento de tamaño del nervio, en un inmigrante. Las infecciones crónicas de la mano debidas al virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) se han hecho cada vez más frecuentes desde 1981 en servicios de urgencias y salas de consulta. El 10% de los pacientes con el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) están asintomáticos y pueden diagnosticarse sólo con pruebas sanguíneas. Deben valorarse las pruebas de sangre para el VIH y la información al paciente en las infecciones agudas y crónicas de la mano. Los cirujanos de la mano deben usar también las precauciones universales sobre sangre y líquidos corporales al tratar con cualquier infección de la mano[4,20]. Se encuentran esporádicamente infecciones crónicas de la mano producidas por protozoos, *Prototheca* y parásitos en África, Asia y Sudamérica y son raras en Norteamérica.

Una vez realizado el diagnóstico, es sensato disponer una interconsulta con un especialista en enfermedades infecciosas. El tratamiento farmacológico de una infección crónica de la mano precisa una monitorización estrecha de los efectos secundarios graves y de la resistencia a los fármacos. Puede producirse recidiva de la infección debida a resistencia al fármaco por mal cumplimiento por parte del paciente o malas prácticas de prescripción.

DIAGNÓSTICO

Se realiza un diagnóstico de presunción de una infección crónica de la mano cuando se considera como posibilidad. Cualquier lesión crónica cutánea, subcutánea, tenosinovial, de nervio, de articulación o de hueso (nódulo, absceso, úlcera, seno, fístula o una masa no descrita) de la mano y la extremidad superior es sospechosa. El aspecto inicial de la lesión es inespecífico. Una lesión sospechosa de tumor inusual puede ser una infección crónica[27]. Entre los estados inmunodeprimidos que pueden predisponer a un paciente a una infección crónica de la mano están la hipogammaglobulinemia[28], la infección por VIH[10], el tratamiento con corticosteroides[6], el tratamiento citotóxico[6], el trasplante de órganos[14,26], los tumores malignos hematológicos[9], la anemia pancitopénica[13], la insuficiencia renal crónica[21], el lupus eritematoso sistémico[12], la diabetes[5,22,23], el abuso del

TABLA 4.1. Etiología, diagnóstico y tratamiento de las infecciones crónicas de la mano y la extremidad superior

	Organismo	Predilección	Diagnóstico	Quimioterapia
Bacterias	*Actinomyces israelii*	P, SC, A, H	Actinomicosis	Penicilina
	Rochalimaea quintana	P	Angiomatosis bacilar/EAC	ERI
	Especies de *Nocardia*	P, SC, H	Micetoma (Actinomicetoma)	Según C y S
	Treponema pallidum	P, SC	Sífilis	Penicilina
	Bacillus anthracis	P	Carbunco	Doxiciclina
Hongos	*Aspergillus*	P, SC	Aspergilosis	AB, fluconazol
	Blastomyces dermatitidis	TS, H	Blastomicosis	AB, KTC
	Candida albicans	P, TS	Candidiasis	AB
	Coccidioides immitis	TS, A	Coccidioidomicosis	AB, miconazol
	Cryptococcus neoformans	TS	Criptococosis	AB
	Exophiala jeanselmei	Absceso profundo	Cromohifomicosis	Ninguno
	Histoplasma capsulatum	TS, A	Histoplasmosis	AB, KTC
	Madurella mycetomatis	P, SC	Micetoma (Eumicetoma)	Según CyS
	Rhizopus arrhizus	SC	Mucormicosis	AB
	Sporothrix schenckii	P, SC	Esporotricosis	KTC, SSKI, AB
Mycobacterium leprae	*M. leprae*	N	Enfermedad de Hansen	D, RFM, CFZ, ETH
Micobacterias tuberculosas	*M. tuberculosis*	P, TS, A, H	Tuberculosis típica	INH, RFM, ETH, PZA
	M. bovis	TS	Tuberculosis típica	INH, RFM, ETH, PZA
Micobacterias no tuberculosas	*M. asiaticum*	TS	Tuberculosis atípica	TC, CLAR
	M. avium (MAC o MAI)	SC, TS, A, H	Tuberculosis atípica	AZI, CLAR, ETH, RFB
	M. chelonei	TS	Tuberculosis atípica	AMK, ERY
	M. fortuitum	Absceso profundo	Tuberculosis atípica	INH, RFM, MIN
	M. haemophilum	A	Tuberculosis atípica	
	M. kansasii	P, TS, A, H	Tuberculosis atípica	INH, RFM
	M. marinum	P, TS, A, H	Tuberculosis atípica	RFM, TC, MIN, AMK
	M. malmoense	TS, A	Tuberculosis atípica	INH, RFM, ETH, PZA
	M. szulgai	TS, BU	Tuberculosis atípica	INH, RFM, ETH PZA
	M. terrae	P, SC, T, A	Tuberculosis atípica	ETH, CYCLO
Parásitos (gusanos)	*Gnathostoma spinigerum*	SC	Gnatostomiasis	Ninguno
	Onchocerca volvulus	TS	Oncocerciasis	Ninguno
Prototheca	*Prototheca wickerhamii*	P, TS	Prototecosis	AB, TC
Protozoos	*Leishmania*	P	Leishmaniasis	Antimonio, AB
Virus	VIH	Linfocito CD4	SIDA	NITI/IP
	Papilomavirus humanos	P (epidermis)	Verruga (verruca vulgaris)	Ácido salicílico tópico
	Virus de la paravaccinia	P	Ectima contagioso humano/ nódulo del ordeñador	Ciclofovir/idoxuridina

A, articulación; BU, bolsa; C&S, cultivo y sensibilidad. EAC, enfermedad por arañazo de gato; H, hueso; MAC, complejo *Mycobacterium-avium*; MAI, *Mycobacterium avium-intracellulare*; N, nervio; P, piel; SC, subcutáneo; TS, membrana tenosinovial.

Los fármacos quimioterápicos se abrevian como sigue: AB, anfotericina B; AMK, amikacina; AZI, azitromicina; CFZ, clofazimina; CHL, cloromicetina; CLAR, claritromicina; CYCLO, cicloserina; D, dapsona; ERY, eritromicina; ETH, etambutol; GNT, gentamicina; INH, isoniazida; IP, inhibidor de la proteasa; KTC, ketoconazol; MIN, minociclina; NITI, nucleósido inhibidor de la transcriptasa inversa; PZA, pirazinamida; RFB, rifabutina (Mycobutin); RFM, rifampicina (Rifadin); SSKI, solución supersaturada de yoduro potásico; Sulda, sulfamidas; TC, tetraciclina.

alcohol[19], la edad muy avanzada[25], el recuento de neutrófilos menor de 500/ml[15,18,24], o la malnutrición proteino-calórica (nivel de albúmina sérica < 3,5 g/dl)[1,11]. El compromiso vascular (lesión arterial, estasia venosa, linfangitis, cicatrización intensa, fibrosis por irradiación) siempre es un riesgo añadido de infección. *Lo contrario es también cierto*: debe sospecharse la inmunodeficiencia cuando se encuentran determinados hongos (*Aspergillus, Candida, Cryptococcus, Pseudallescheria boydii* o un cigomiceto) en un cultivo de una herida infectada[17]. Un agente infeccioso puede vivir en equilibrio con un huésped inmunodeprimido. Puede producirse la reactivación de un organismo latente en la mano cuando se establece malnutrición[1] o se administra quimioterapia citotóxica para tratar un tumor maligno[15,18]. El diagnóstico se retrasa hasta que se envía tejido (drenaje, aspiración, biopsia con sacabocados, biopsia con aguja, biopsia abierta) para una extensión y se cultiva en busca de bacterias (aerobias y anaerobias), micobacterias (típicas y atípicas) y hongos. Los microorganismos en infecciones crónicas son a menudo escasos y crecen lentamente (*M. tuberculosis* se divide aproximadamente cada 24 horas). Algunos no crecen a menos que se facilite un medio de crecimiento ideal (*M. haemophilum* precisa hemoglobina). *La recogida y el procesamiento inadecuados de las muestras puede conducir a retraso del tratamiento*. No hay otra área de la medicina clínica en la que la selección, recogida y transporte de las muestras sean tan importantes y en la que la comunicación estrecha entre el anatomopatólogo, el microbiólogo y el especialista en enfermedades infecciosas sea tan imperativa.

DIRECTRICES PARA BIOPSIA, FROTIS, CULTIVOS Y SENSIBILIDAD A ANTIBIÓTICOS

La muestra debe mantenerse húmeda y transportarse rápidamente al laboratorio. Si se espera un retraso, la muestra debe refrigerarse hasta que pueda asegurarse un envío rápido. Es adecuado un recipiente estéril, cubierto de forma segura. No deben usarse solución salina bacteriostática ni formol para las muestras de microbiología. Las muestras de tejido son mejores como muestras que las torundas para cultivos rutinarios anaerobios, micobacterianos y fúngicos. Debe especificarse siempre el patógeno que se sospecha si es distinto de las bacterias habituales (p. ej., *Nocardia*, actinomicetoma, *M. marinum*, *Sporothrix*, *Bartonella*). Esto facilita la elección del mejor medio de cultivo y la mejor temperatura.

Las muestras obtenidas con torunda de úlceras cutáneas superficiales, de la superficie cutánea de un tracto sinusal o de abscesos abiertos, con frecuencia dan un resultado de flora bacteriana mixta y a menudo no reflejan los microorganismos de verdadera importancia infecciosa. Para estas infecciones, debe hacerse todo lo posible por tomar la muestra de tejido de las partes más profundas de la lesión o de los márgenes, que es donde tiene lugar la extensión activa.

Debe obtenerse una cantidad suficiente de material. Característicamente, las lesiones crónicas contienen pocos microorganismos. Una torunda es probable que obtenga mucho suero pero pocos microorganismos. Para conseguir el máximo número de bacterias, micobacterias y hongos, nunca debe remitirse una torunda en lugar de curetajes, material de biopsia o líquido sinovial. La biopsia tisular tiene mayor probabilidad de mostrar los microorganismos infecciosos que el pus o los detritus necróticos. Si se usa una torunda, lo mejor para el paciente es una aplicación vigorosa más que suave de la torunda al tejido objetivo. La biopsia de la base o del borde socavado de una úlcera es muy superior al cultivo con torunda de la superficie. La biopsia abierta es mejor que la aspiración con aguja, la biopsia con sacabocados o el curetaje superficial del tejido infectado. Para obtener resultados significativos del cultivo, los laboratorios prefieren las muestras de tejido obtenidas quirúrgicamente, los aspirados de abscesos cerrados y una pequeña cantidad de pus o líquido en lugar de muestras con torunda. Las concentraciones de microorganismos en líquidos sinoviales y pus pueden ser bajas, por lo que debe obtenerse un mínimo de varios mililitros siempre que se valore seriamente la posibilidad de micetoma o infección micobacteriana o fúngica. Las muestras para extensión y cultivo para micobacterias deben recogerse y transportarse en recipientes cerrados, sin fugas, estériles.

Los microorganismos no se distribuyen uniformemente en el tejido infectado. Deben tomarse muestras de varias partes de la lesión para extensiones y cultivos para encontrar el organismo infeccioso. En las muestras de tejidos, deben pedirse extensiones de impresión realizadas presionando suavemente una superficie recién cortada del tejido contra un portaobjetos, además de las extensiones de tejido triturado rutinarias. Las extensiones de impresión tisular son más fáciles de leer e interpretar que las obtenidas de material que se ha triturado o macerado. Pueden realizarse tinciones de Gram, blanco Calcoflúor o tinciones de hidróxido potásico (KOH) para hongos y tinciones con ácido-alcohol para las micobacterias en extensiones de impresión.

Si los resultados salen negativos pero los signos y síntomas indican otra cosa, la repetición de las extensiones y los cultivos puede ser útil. Si se ha iniciado el tratamiento antibiótico, la extensión directa puede ser la única guía disponible sobre la etiología, porque el crecimiento puede verse inhibido.

Se envía un cultivo de tejido «en paquete de ocho» al laboratorio de microbiología para el diagnóstico (Tabla 4.2). La muestra de tejido se corta inmediatamente: la mitad se envía al anatomopatólogo en formol y la otra mitad se envía rápidamente al microbiólogo *en recipientes estériles sin formol para extensiones y cultivos. El formol destruye los microorganismos y ya no crecen en los medios de cultivo. El tejido puede enviarse en formol sólo al anatomopatólogo para el análisis histopatológico*. Los primeros «tres paquetes» se envían al laboratorio de microbiología inmediatamente para su tinción: tinción de Gram para bacterias, tinción con ácido-alcohol para micobacterias y tinciones KOH para hongos (véase la Tabla 4.1). Los siguientes «cinco paquetes» son para cultivos: dos para bacterias aerobias y anaerobias, dos para micobacterias típicas y atípicas y uno para hongos. *M. marinum*, *M. haemophilum*, *M. ulcerans* y *Sporothrix schenckii* crecen mejor a 30 °C. El resto de las micobacterias crecen mejor a 37 °C. Sólo uno, *M. xenopi*, crece mejor a 42 °C. El micro-

TABLA 4.2. El cultivo tisular de «paquete de ocho» para microbiología abarca bacterias, micobacterias y hongos

Biopsia tisular	I. Histopatología, 50% de tejido en formol					
	II. Microbiología, 50% de tejido *sin* formol	Extensión y tinción	(1) Tinción de Gram	(2) Tinción de bacilos ácido-alcohol resistentes (Ziehl-Neelsen o Kinyoun)		(3) Tinciones de hongos (hidróxido potásico o tinción de Calcofluor blanco)
		Cultivo y sensibilidad	(4) Aerobio (5) Anaerobio (Use medio de transporte, p. ej., «Portacul»)	(6) Micobacterias tuberculosas a 37 °C (7)	(7) Micobacterias no tuberculosas a 30°C (*M. marinum*) y 42° (*M. xenopi*)	(8) Medio de cultivo micótico Agar de Sabouraud con solución glucosada o agar de infusión de cerebro-corazón

El protocolo anterior de extensión y cultivo es útil para bacterias, micobacterias y hongos de la muestra de biopsia. La enfermera de circulación envía la mitad de la muestra de biopsia al anatomopatólogo en formol y la otra mitad como «paquete de ocho» al microbiólogo en un recipiente estéril sin formol ni solución salina. Se envía la muestra al microbiólogo inmediatamente después de terminar la cirugía.

biólogo debe saber que la muestra procede de una lesión crónica, de manera que pueda incubarse a temperaturas adecuadas. El microbiólogo debe también obtener el líquido tisular (pus, líquido sinovial, exudado serosanguinolento), cuando esté disponible, para extensiones y cultivos de «paquete de ocho». El laboratorio debe saber qué agentes antimicrobianos, si los hay, está tomando el paciente. Siempre que sea posible, se obtiene la muestra antes de que se administren agentes antimicrobianos intraoperatorios.

El tejido debe enviarse rápidamente al laboratorio. Generalmente, yo envío la muestra al propio microbiólogo. Esto me da la oportunidad de comunicar la historia clínica del paciente y decirles al anatomopatólogo/microbiólogo qué microorganismos estoy buscando. Los microorganismos de cultivos exigentes pueden no sobrevivir una conservación prolongada. El pus, el líquido y el tejido deben colocarse en un vial de transporte en el que los anaerobios puedan sobrevivir durante varias horas, si la muestra no se envía al laboratorio rápidamente.

Histoplasma capsulatum, *Cryptococcus neoformans*, *M. bovis*, *M. avium*, *M. malmoense*, *Nocardia* y *Bartonella* pueden tardar más de 6 semanas en crecer y es imperativo pedir al laboratorio de microbiología que los cultivos no se desechen a las 4 semanas habituales. Yo le pido al microbiólogo que no deseche los cultivos durante 10 semanas y que me informe rápidamente en cuanto el crecimiento sea positivo. Pido ayuda de un especialista en enfermedades infecciosas para seguir estrechamente las placas de crecimiento en el laboratorio de microbiología. En los cuidados de pacientes inmunodeprimidos o problemas diagnósticos difíciles, a menudo se piden numerosos cultivos o pruebas en una muestra, para los que puede haber una cantidad insuficiente. El clínico debe priorizar las peticiones de pruebas para el laboratorio de acuerdo con las sospechas clínicas más altas.

Hay tres pruebas de laboratorio que se usan para la identificación de micobacterias: extensiones teñidas, cultivos en medios de crecimiento y, recientemente, técnicas de amplificación del ADN.

Tinción

Hay dos procedimientos que se usan para la tinción de ácido-alcohol, que se basan en la capacidad de las micobacterias para conservar determinadas tinciones después del lavado con un ácido-alcohol (de ahí la expresión «ácido-alcohol resistentes»). En primer lugar, las tinciones de Ziehl-Neelsen y de Kinyoun se basan en la carbolfucisna y tiñen las micobacterias de rojo. En segundo lugar, las tinciones fluorescentes basadas en colorantes de auramina son más sensibles para la detección de micobacterias en muestras directas. Los microorganismos se tiñen de forma brillante y pueden distinguirse claramente del material de fondo. Las preparaciones teñidas con un colorante fluorescente pueden examinarse fiablemente con una lente objetivo de menor magnificación (25×) que las lentes de inmersión en aceite (100×) necesarias para las extensiones teñidas con carbolfucsina y la lectura de las preparaciones es más rápida y más fiable. Esta tinción es la preferida por los Centers for Disease Control and Prevention (CDC).

Técnicas de amplificación de ácidos nucleicos

Las técnicas de amplificación de ácidos nucleicos son avances recientes en la detección y el diagnóstico precoces de las enfermedades micobacterianas. Se dispone de dos sondas de ADN comerciales, aprobadas por la Food and Drug Administration (FDA) para la detección de microorganismos en el complejo de *M. tuberculosis*. Se usan con microorganismos que se han hecho crecer en cultivo y, desde septiembre de 1999, directamente sobre muestras de pacientes[30]. El procedimiento puede realizarse y el organismo puede identificarse en horas desde el momento en el que se sospechó la infección. Los cultivos convencionales para la tuberculosis generalmente necesitan muchas semanas.

Cultivos

Varios estudios cuantitativos han demostrado que se necesita un mínimo de 10.000 bacilos por mililitro de muestra para detectar bacterias en extensiones teñidas. Cuando la inmunidad del huésped es alta y la virulencia bacteriana es baja, el tejido infectado puede tener muchos menos microorganismos por mililitro. En tales casos, la tinción ácido-alcohol resistente puede ser negativa. Por el contrario, se necesitan menos de 100 microorganismos para que crezcan en cultivo. Se dispone de tres tipos diferentes de medios de cultivo tradicionales para cultivos: el de Löwenstein-Jensen, basado en huevo, el basado en agar y el basado en líquido. Es importante que el clínico informe al laboratorio si se sospecha de un patógeno con requisitos específicos de cultivo, de manera que puedan usarse medios de cultivo especiales. El *M. haemophilum* crece mejor en presencia de hemoglobina, y las especies de *Bartonella* se aíslan mejor usando el sistema Isolator de Brenner[7].

Una mejora importante en la micobacteriología ha sido el desarrollo de sistemas de caldo comerciales para la detección del crecimiento de micobacterias. Los sistemas líquidos permiten un crecimiento y detección rápidos de micobacterias en 1 a 3 semanas en comparación con los medios sólidos, en los que el crecimiento lleva unas 3 a 8 semanas. Los métodos bioquímicos pueden distinguir las especies micobacterianas en cultivos, pero llevan tiempo y son laboriosos. La tecnología de amplificación de ácidos nucleicos y la cromatografía líquida de alto rendimiento han alcanzado un uso amplio porque proporcionan un diagnóstico rápido. El análisis por reacción en cadena de la polimerasa (RCP) permite el análisis de la secuencia del ADN y la identificación directa de *M. tuberculosis* en muestras clínicas. La RCP puede detectar menos de 10 microorganismos/ml en una muestra clínica, en comparación con 100 para los cultivos y los 10.000 necesarios para una extensión positiva. El análisis por RCP aporta un método útil para casos en los que los resultados de la extensión y el cultivo son negativos en presencia de una presentación clínica de tuberculosis. La prueba es generalmente accesible pero exige mucha capacidad y es cara y todavía no se considera que sea el patrón oro[3,16]. Las posibilidades de las pruebas de amplificación de ácidos nucleicos (RCP) para mejorar la asistencia a los pacientes son máximas cuando la sospecha de tuberculosis es moderada a alta y las muestras son negativas en extensiones para bacilos ácido-acohol resistentes (BAAR)[30]. Son necesarios al menos 2 g de tejido para realizar esta prueba. El tejido debe separarse y conservarse en alcohol al 70% para un procesamiento posterior si todas las pruebas de extensiones y cultivos convencionales resultan negativas. La prueba NAP (nitro-acetilamino-hidroxi propiofenona) diferencia los aislados de micobacterias tuberculosas con una exactitud próxima al 100%. La cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC) puede identificar prácticamente todas las micobacterias que son clínicamente relevantes para los seres humanos pero está disponible sólo en laboratorios de salud pública y de referencia porque el coste inicial del equipamiento es alto[29].

Pruebas de sensibilidad a fármacos

Las pruebas de sensibilidad a fármacos se realizan en aislados iniciales de todos los pacientes para identificar cuál debería ser un régimen antituberculoso eficaz. Para generar pruebas rápidas y un tiem-

po de respuesta más rápido para una mejor asistencia a los pacientes, se usa el sistema BACTEC radiométrico para valorar la sensibilidad a todos los fármacos antituberculosos principales: isoniazida, rifampicina, pirazinamida y etambutol.

El aislamiento de *Aspergillus* o *Nocardia* de un paciente sin una inmunodeficiencia conocida debe motivar la búsqueda de un defecto inmunitario subyacente del huésped[17]. Este estudio incluye, como mínimo, evaluación de la inmunidad humoral mediada por linfocitos B (inmunoglobulinas e isohemaglutininas séricas) y la inmunidad celular mediada por linfocitos T (recuento absoluto de linfocitos que es parte de un hemograma completo con fórmula, extensión periférica, recuento de plaquetas y velocidad de sedimentación globular)[17]. La causa más frecuente de inmunodeficiencia hoy es adquirida. El SIDA y las deficiencias yatrogénicas que se producen por tratamientos que modulan el sistema inmunitario (corticosteroides, inmunodepresión postrasplante y quimioterapia citotóxica por tumores malignos) son causas importantes de infecciones crónicas. El síndrome de inmunodeficiencia primaria (congénita) asociado a una infección de la mano es raro y sólo se ha documentado en un caso[28].

TRATAMIENTO

En la guerra entre el hombre y los microbios, el resultado depende de la dosis y virulencia del microbio infeccioso y la inmunidad del huésped. Los antibióticos reducen la dosis de los microorganismos invasores, pero la eliminación final del organismo infeccioso viene determinada por la inmunidad innata (fagocitos, linfocitos asesinos naturales, proteínas plasmáticas del sistema de complemento) y dos brazos de inmunidad adquirida: la inmunidad humoral y la inmunidad mediada por células. La *inmunidad humoral* la proporcionan los linfocitos B, que se transforman en células plasmáticas que producen anticuerpos de tipo inmunoglobulina para eliminar los microorganismos extracelulares. La *inmunidad mediada por células* está mediada por linfocitos T colaboradores [CD4+] y linfocitos T citolíticos [CD8+], que eliminan los microorganismos intracelulares en concierto con los neutrófilos, los monocitos y los macrófagos. Los eosinófilos producen anticuerpos frente a parásitos multicelulares, y la eosinofilia es una pista sobre una infección parasitaria[2]. Cuando la inmunidad humeral y la celular están deprimidas, es fundamental que se implementen tres componentes importantes del tratamiento: antibióticos, desbridamiento quirúrgico del tejido infectado y mejora de la nutrición. La mala nutrición, ya sea por alcoholismo, cáncer, traumatismo importante o dieta inadecuada, predispone al paciente a infecciones que de otro modo se combatirían fácilmente en personas sanas. Cuando un paciente está inmunodeprimido terapéuticamente y no responde a un tratamiento antibiótico y un desbridamiento quirúrgico adecuados, una reducción del tratamiento inmunosupresor y una mejora de la nutrición pueden potenciar la inmunidad del huésped para combatir satisfactoriamente a los microorganismos invasores[26].

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

26. Sanger JR, Stampfl DA, Franson TR: Recurrent granulomatous synovitis due to *Mycobacterium kansasii* in a renal transplant recipient. J Hand Surg 12:436-441, 1987.

Cuando la inmunidad del huésped supera la virulencia micobacteriana, los antibióticos aceleran la eliminación de las bacterias. Cuando la virulencia bacteriana supera la inmunidad de huésped, pueden ser necesarios los antibióticos y la escisión quirúrgica del tejido infectado. Cuando la inmunidad del huésped está suprimida por quimioterapia y la escisión quirúrgica se continúa con infección recidivante, la reducción de la dosis quimioterápica puede ayudar a elevar la inmunidad y eliminar la infección.

28. Tan ST, Blake GB, Chambers S: Recurrent orf in an immunocompromised host. Br J Plast Surg 44:465-467, 1991.

Las infecciones que se resuelven naturalmente tienden a perpetuarse cuando se suprime la inmunidad del huésped. El huésped puede verse inmunodeprimido por la falta congénita de inmunoglobulinas como describe Tan o por causas adquiridas como leucemia y linfoma o supresión quimioterápica de la inmunidad, como ocurre en los trasplantes de órganos y el cáncer.

Infecciones bacterianas

La actinomicosis, la botriomicosis, la brucelosis, el micetoma (actinomicetoma, eumicetoma) y la sífilis son infecciones bacterianas crónicas que pueden afectar a la mano. Se han comunicado esporádicamente durante muchos años. Una infección emergente reciente de la mano es la tenosinovitis por *Actinobacillus*. El pioderma gangrenoso, aunque no es infeccioso, se incluye aquí porque imita una infección fulminante y debe incluirse en el diagnóstico diferencial. El tratamiento de esta enfermedad con cirugía hace que se extienda furiosamente y centrífugamente (la denominada reacción patérgica) y ha llevado incluso a amputaciones innecesarias[31,80].

El carbunco cutáneo ha sido clasificado por el CDC como un trastorno de bioterrorismo desde el ataque del 11 de septiembre de 2001 y los posteriores incidentes de bioterrorismo[56]. Los CDC han clasificado los agentes biológicos con capacidad de ser usados como armas de acuerdo con la facilidad de diseminación o la capacidad de transmisión para un impacto importante de salud pública, la capacidad de producir pánico público y alteración social y la necesidad de la salud pública de estar preparada. Entre los agentes de mayor preocupación está el *Bacillus anthracis* (carbunco).



ACTINOBACILOSIS

La actinobacilosis se produce por *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, un bacilo gramnegativo que fue descrito originalmente como patógeno concomitante con la actinomicosis en 1912. El organismo es parte de la flora endógena de la boca y puede recuperarse de alrededor del 20% de los adolescentes y adultos. Es difícil hacerlo crecer e identificarlo. Las infecciones por *Actinobacillus* están surgiendo sólo recientemente.

Diagnóstico

Se han comunicado dos casos de tenosinovitis crónica producida por *A. actinomycetemcomitans* que afectaban a los tendones dorsales de la muñeca[45] y a los tendones flexores de los dedos[49].

Tratamiento

La tenosinovectomía y la gentamicina intravenosa en un caso y la tetraciclina oral en el otro resolvieron rápidamente la tenosinovitis sin más recidivas.



ACTINOMICOSIS

La actinomicosis suele producirse por *Actinomyces israelii*, un habitante normal de la cavidad oral. La actinomicosis, por definición, se produce por flora humana intrínseca (endógena); el actinomicetoma se produce por bacterias patógenas exógenas de la tierra. El 2% de los casos de actinomicosis se producen en la extremidad superior[46]. La mayoría de los casos de actinomicosis de la mano se han comunicado esporádicamente en la bibliografía entre 1915 y 2001*.

Diagnóstico

En la mano, una lesión con el puño cerrado es la causa más frecuente de actinomicosis. El contenido de la flora oral puede implantarse en la cabeza de un metacarpiano con el impacto[39,50,60,112,113,131,142,148,150]. Winner correctamente denominó a este tipo de lesión «actinomicosis por puñetazo»[39,50,131,150]. Un dentista puede entrar en contacto con el germen durante la exploración de la boca sin guantes[81]. Puede producirse también en los tejidos subcutáneos secundaria a una mordedura humana[133]. Las presentaciones clínicas son variadas. Cualquier reacción con inflamación supurativa que resista tercamente al tratamiento y tienda a secretar líquido continuamente debe llevar a la sospecha de la posibilidad de actinomicosis, especialmente si es en el lugar de una herida por mordedura humana[133]. Puede comenzar como un absceso agudo[39], o puede haber una hinchazón indolora y persistente de la mano después de que la inflamación aguda por el traumatismo inicial haya remitido. El tejido subcutáneo puede indurarse y hacerse adherente al hueso subyacente[142]. Pueden presentarse como una masa dura[66], o pueden formarse múltiples senos que produzcan de forma intermitente un líquido purulento. Una vez que la actinomicosis se establece localmente, se extiende por contigüidad de una forma lenta pero progresiva, ignorando los planos tisulares. Finalmente, se produce invasión contigua del hueso[39,50,113,134]. La identificación de «gránulos de azufre amarillos» de los microorganismos de actinomicosis en un seno de drenaje es diagnóstica. Los gránulos de azufre son una conglomeración amarilla de microorganismos que se forman sólo *in vivo* y característicamente se identifican en los vendajes que cubren a un seno que drena. Es necesaria la biopsia para obtener material clínico para el diagnóstico si no hay un seno drenando.

Tratamiento

La penicilina es el tratamiento de elección. Debe emplearse penicilina intravenosa a dosis altas y prolongadas seguidas por penicilina o amoxicilina oral[108] durante 6 a 12 meses. El tratamiento a corto plazo con antibióticos puede conducir a suspensión temporal del drenaje. Cuando se suspende el tratamiento, sin embargo, el drenaje puede reiniciarse. Sin tratamiento definitivo, la infección puede persistir durante varias décadas y producir amplias deformidades[120]. Para pacientes alérgicos a la penicilina, son alternativas la tetraciclina, la eritromicina, la minociclina y la clindamicina. Si la infección reaparece, el desbridamiento quirúrgico es una parte esencial del tratamiento[120].



CARBUNCO

En Estados Unidos, la incidencia anual de carbunco disminuyó desde 130 casos anualmente en la década 1900-1910 a un único caso comunicado en 1992. Reapareció en Estados Unidos en este milenio como trastorno por bioterrorismo[56]. Se comunicaron diez casos de carbunco cutáneo y 10 casos de carbunco pulmonar (cuatro mortales) en el mes siguiente al 11 de septiembre de 2001. De los numerosos agentes biológicos que pueden usarse como armas, el carbunco es uno de los más graves[82].

El carbunco se produce por el *Bacillus anthracis*, un bacilo grampositivo, encapsulado, formador de esporas. El nombre *anthracis* (que significa carbón en griego) se refiere a la típica escara negra que se ve en las áreas afectadas. El 95% de los pacientes con carbunco cutáneo se diagnostican cuando tienen una úlcera negra necrótica relativamente indolora[36]. Los seres humanos adquieren la enfermedad directamente del contacto con herbívoros infectados (carbunco agrícola), indirectamente de carne, lana, pellejo o cuero contaminados de animales infectados[36,145] (carbunco industrial), mediante la inoculación accidental en el laboratorio[151] (carbunco adquirido en el laboratorio) o inesperadamente por la exposición a esporas empleadas como armas de bioterrorismo (carbunco biocriminal)[82]. Entre las formas clínicas están: 1) carbunco cutáneo, que representa más del 95% de los casos; 2) carbunco intestinal, por ingerir carne infectada, y 3) carbunco pulmonar, por inhalar polvo cargado de esporas. El carbunco cutáneo de la mano y la extremidad superior se produce en aproximadamente un tercio de todos los casos[61] y puede ser apreciado fundamentalmente por un cirujano de la mano.

Diagnóstico

El carbunco cutáneo se produce después de la deposición del organismo en la piel en el lugar de un corte o abrasión previos. Después de un período de incubación de 3 días (intervalo, de 1 a 12 días), la infección cutánea comienza como un área de edema local que se convierte en una mácula o pápula prurítica. La pápula progresa a una vesícula o varias, rodeadas por eritema, en 1 a 2 días. La vesícula contiene líquido transparente que es de color azul oscuro (Fig. 4.1). Los pacientes pueden tener también fiebre, malestar, cefalea y linfadenopatía regional. La vesícula se rompe en 2 a 14 días y deja una escara negra indolora (Fig. 4.2). La escara se contrae formando una úlcera, habitualmente de 1 cm a 3 cm de diámetro, con pequeñas vesículas, de 1 mm a 3 mm que rodean a la úlcera. Se desarrolla un centro necrótico negro característico a las 4 semanas, a menudo asociado a amplio edema local[145]. A menos que la enfermedad se haga sistémica, la escara se seca, se suelta y cae en las siguientes 1 a 2 semanas. Una lesión en el dedo se cura y se restaura la movilidad completa[151]. Rara vez, la escara negra en las manos puede extenderse más allá de la dermis[36,145]. La descripción clínica común «pústula maligna» es en realidad un nombre erróneo porque la lesión cutánea no es purulenta. El carbunco se diagnostica aislando el *B. anthracis* del líquido vesicular de lesiones cutáneas. La tinción de Gram revela bacilos en el tejido subcutáneo.

Tratamiento

Alrededor del 20% de los casos no tratados de ántrax cutáneo se hacen sistémicos y conducen a la muerte. El tratamiento antibiótico no

* Véanse referencias 39, 50, 60, 66, 81, 112-114, 117, 130, 133, 134, 142, 148 y 150.



FIGURA 4.1. La lesión inicial del carbunco cutáneo es una vesícula o vesículas rodeadas de eritema. La vesícula contiene líquido transparente que es de color azul oscuro.

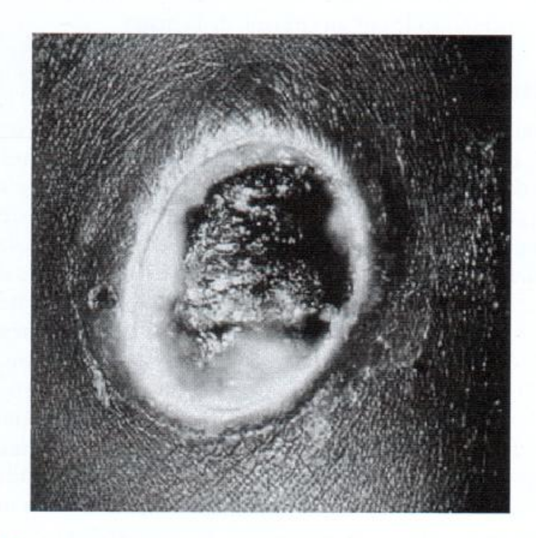


FIGURA 4.2. Las vesículas se rompen en 2 a 14 días y dejan una escara negra característica del carbunco.

parece cambiar la evolución de la formación y la curación de las escaras. Disminuye la probabilidad de enfermedad sistémica y de muerte. Cuando se trata con antibióticos adecuados, la tasa de mortalidad es menor del 1% y las lesiones se resuelven sin complicaciones ni cicatrización en el 80% al 90% de los casos. Rara vez, la escara se extiende más profundamente que la dermis, hasta la fascia muscular. Entonces, se extirpa la escara y se pone un injerto en el defecto usando injertos cutáneos de espesor completo[36,145]. Una escara en el antebrazo produjo una neuropatía por compresión grave en el nervio cubital en un caso[145].

La duración del tratamiento antibiótico para el carbunco adquirido de animales y adquirido mediante bioterrorismo difiere. El carbunco adquirido de animales se trata con doxiciclina (100 mg 2 veces al día), ciprofloxacino (750 mg 2 veces al día) o amoxicilina (500 mg 2 veces al día) por vía oral durante 7 a 10 días. Las lesiones se hacen estériles en 24 horas y se resuelven en semanas. La extensión directa de persona a persona del carbunco es muy poco probable. Por tanto, no hay necesidad de tratar a los contactos de las personas infectadas a menos que estuvieran también expuestas al mismo origen primario de la infección. El carbunco adquirido por bioterrorismo se clasifica como exposición al carbunco o infección por carbunco. Tanto la exposición como la infección se tratan durante 60 días porque en el bioterrorismo se presume el carbunco por inhalación de aerosoles. Un acontecimiento de bioterrorismo debe comunicarse al (770) 488-7100 o a www.bt.cdc.gov, un sitio web que también aporta información sobre el diagnóstico clínico y el tratamiento de todos los agentes del bioterrorismo.

En Estados Unidos, se recomienda la vacuna del carbunco sólo para poblaciones de alto riesgo, como el personal de combate militar, las personas que trabajan directamente con el organismo en el laboratorio, los que trabajan con pellejos o pieles de animales importados o los que manejan productos animales potencialmente infectados en áreas de alta incidencia.



BOTRIOMICOSIS

Diagnóstico

Las infecciones crónicas granulomatosas de la mano en las que hay granos de microorganismos en los tejidos son poco frecuentes. La botriomicosis es una infección de partes blandas bacteriana rara, crónica, granulomatosa, supurativa que produce grumos sueltos de bacterias que se parecen a granos. Entre más de 100 casos de botriomicosis comunicados en la bibliografía, se han identificado tres casos que afectan a la mano[51,67,70]. El hallazgo histológico característico de «gránulos» en grupos es el origen del término *botriomicosis* (del griego *botrys* «racimo de uvas» en la histología y *mycosis* por su parecido clínico e histológico con la infección fúngica). El problema, de hecho, se produce por bacterias y es en realidad una «bacteriosis granular». Se ha comunicado que *Staphylococcus aureus*[70], *Pseudomonas vesicularis*[51], y *Moraxella nonliquifasciens*[67] producen botriomicosis de la mano. La cronicidad de la botriomicosis puede ser un estado de «equilibrio» entre el huésped y el microorganismo. No está claro si esto se produce por la baja patogenia del organismo o por alguna característica inmunológica peculiar del huésped. *Moraxella liquifasciens*[67], un organismo de baja virulencia, produjo botriomicosis de la mano, como comunicaron Feldman y cols.[67]. Se produjo una botriomicosis estafilocócica de la mano y el brazo en un paciente con disminución de la resistencia debida a lupus eritematoso sistémico, nefritis y tratamiento con corticosteroides y azatioprina[70].

Tratamiento

Clínica, histológica y terapéuticamente, esta infección bacteriana se parece a una infección fúngica. El problema puede responder rápi-

damente a los antibióticos orales[70], o puede ser resistente al tratamiento antibiótico y puede precisar escisión completa e injertos cutáneos para erradicar la infección[67].



BRUCELOSIS

Las brucelas son cocobacilos gramnegativos que infectan crónicamente a los animales. Prácticamente todas las infecciones humanas proceden de contacto directo o indirecto con reses (*B. abortus*) o cabras y ovejas (*B. melitensis*). Entre las vías de transmisión a los seres humanos están los cortes en la piel, la inhalación de aerosoles infectados y la ingestión de leche no pasteurizada. La brucelosis es endémica en Oriente Medio, Sudamérica y el área mediterránea. En Texas y California, la epidemiología de la brucelosis ha cambiado desde una enfermedad asociada a la exposición a reses a una enfermedad vinculada a la ingestión de productos de leche de cabra no pasteurizada importados de México.

Diagnóstico

El sistema musculoesquelético se ve afectado en aproximadamente un tercio de los casos[119]. Pueden producirse osteomielitis y artritis séptica en la extremidad superior[74,119,123]. Se produjo artritis séptica en la articulación esternoclavicular en tres casos (1,8%), en los hombros en ocho (5%), en los codos en nueve (5,3%) y en las muñecas en seis (3,5%). Se produjo osteomielitis en cuatro (2,4%) y se observó tendinitis en uno (1,2%)[119]. La dactilitis debida a brucelosis osteoarticular fue descrita por Ozgocmen y cols.[124] y por Howard y cols.[79]. Se realizó el diagnóstico cuando el hemocultivo[124] o el cultivo de aspiración con aguja fina[79] daba como resultado *B. melitensis*. González-Alvero[74], Mousa[119], y Colmenero[59] y sus colaboradores han descrito la bursitis crónica brucelar del olécranon en la que el líquido sinovial y el suero fueron positivos para pruebas serológicas y creció *B. melitensis* en agar chocolate.

Tratamiento

Ciclos repetidos de 4 a 6 semanas de rifampicina y tetraciclina pueden curar al paciente sin recidivas[119].



MICETOMA (ACTINOMICETOMA Y EUMICETOMA)

El micetoma es un complejo de enfermedades producidas por bacterias (actinomicetoma) o por hongos (eumicetoma, pie de Madura, maduromicosis). El eumicetoma se denomina así porque está producido por el grupo de hongos denominados Eumicetos[111]. El término *mycetoma* (tumor fúngico) fue acuñado en Madura, la India, en 1860[53-55]. La infección se caracteriza por un granuloma inflamatorio de evolución lenta, a menudo indoloro, destructivo, cutáneo y subcutáneo, cargado de abscesos, senos con canales interconectados y fístulas que drenan colonias características de los microorganismos infecciosos en la forma de gránulos. *Los gránulos son la característica definitoria de esta infección*[44,54,55,111]. Estos gránulos son colonias del organismo[104]. Sólo el 2% al 10% de todos los micetomas afectan a las manos[41,77,78,93,94,100,118,139], mientras que la mayoría se producen en los pies[53]. Moore revisó veintiún casos de la mano y el brazo en 1954[118], y desde entonces, se han publicado varios casos más.* En sólo tres casos recientes se diagnosticó la enfermedad precozmente en una etapa nodular o de absceso[34,92,129]. En todos los demás casos, el diagnóstico se retrasó hasta que estaba en la etapa sinusoidal o musculoesquelética y el tratamiento era difícil.

Un micetoma producido por bacterias aerobias, actinomicetos, *se conoce como actinomicetoma*[127]. Los actinomicetos son bacterias «más elevadas» con características morfológicas entre las de las bacterias y las de los hongos. La mayoría de los actinomicetomas en Norteamérica se producen por *Pseudallescheria boydii*[75,98] (su anamorfo asexuado es *Scedosporium apiospermum*[43,90]; otros nombres anteriores: *Allescheria*[98] y *Monosporium*) y especies de *Nocardia*[52,73,75,109,116,129,146]. El espectro de la nocardiosis crónica de la mano va desde una placa cutánea que no drena[139] a un absceso que drena o múltiples senos secretores o hasta el típico actinomicetoma en estadios 1, 2 y 3[52,116,129].

Un micetoma producido por verdaderos hongos se conoce como eumicetoma, micetoma verdadero[127], o maduromicosis[57,58]. Hay más de 30 hongos de los que se sabe que producen eumicetoma[44]. La distinción entre los micetomas producidos por bacterias actinomicetos (actinomicetoma) y los hongos (eumicetoma) es muy importante porque el tratamiento y el pronóstico de los dos son claramente diferentes. En la micología médica contemporánea, la actinomicosis no se clasifica como un actinomicetoma porque los agentes etiológicos de la actinomicosis son anaerobios y componentes de la flora oral endógena. Rippon ha estipulado que sólo las infecciones producidas por bacterias patógenas exógenas aerobias y por hongos se incluyen en el micetoma[132]. Esto diferencia claramente la actinomicosis del actinomicetoma.

Microbiología

Las bacterias actinomicetos y los hongos principales productores de micetoma se encuentran por todo el mundo y se asocian a plantas leñosas y al suelo[110]. El mayor número de pacientes infectados vive en los trópicos[110]. En Estados Unidos, se han comunicado varios casos de micetoma de la mano y se dividen casi igualmente entre actinomicetoma y eumicetoma†.

Los agentes del micetoma difieren en las distintas partes del mundo. La causa más frecuente de micetoma en Estados Unidos es *Pseudallescheria boydii* (anamorfo asexuado, *Scedosporium apiospermum*; nombres antiguos: *Allescheria, Monosporium, Petriellidum*)[98] y *Nocardia*[37,52,76,92,109]. *Madurella mycetomatis, Actinomadura madurae* y *Nocardia brasiliensis* predominan en la India[88], y *N. brasiliensis* y *A. madurae* son las causas más frecuentes de micetoma en México y América Central y Sudamérica. *Streptomyces somaliensis* y *Actinomadura pelletieri* se ven en África. Se ha comunicado que *N. asteroides* y *Scedosporium apiospermum*[95] predominan en Japón. En Francia se comunicó un caso de eumicetoma de la mano por *Arthrographis kalrae* tratado satisfactoriamente con itraconazol[63], y en el Reino Unido se comunicó un caso de actinomicetoma de la mano por *S. somaliensis* sensible al cotrimoxazol y a la estreptomicina[77]. En Tailandia se comunicó un caso de eumicetoma de la mano por *Phialopora jeanselmei* (*Torula jeanselmei*)[153]. A veces se identifican gránulos en la lesión, pero no se cultivan microorganismos y esto dificulta el diagnóstico y el tratamiento[34,77,84].

Diagnóstico

Un micetoma se define por la característica tríada de signos (tumor, seno y granos) en la parte distal de un miembro. La hinchazón es leñosa e indurada y múltiples tractos de senos drenan pus lleno de granos. Los granos característicos en los senos que drenan son de 0,2 mm

---

* Véanse referencias 33, 34, 37, 64, 72, 76, 84, 92, 98, 109, 115, 118, 129 y 144.

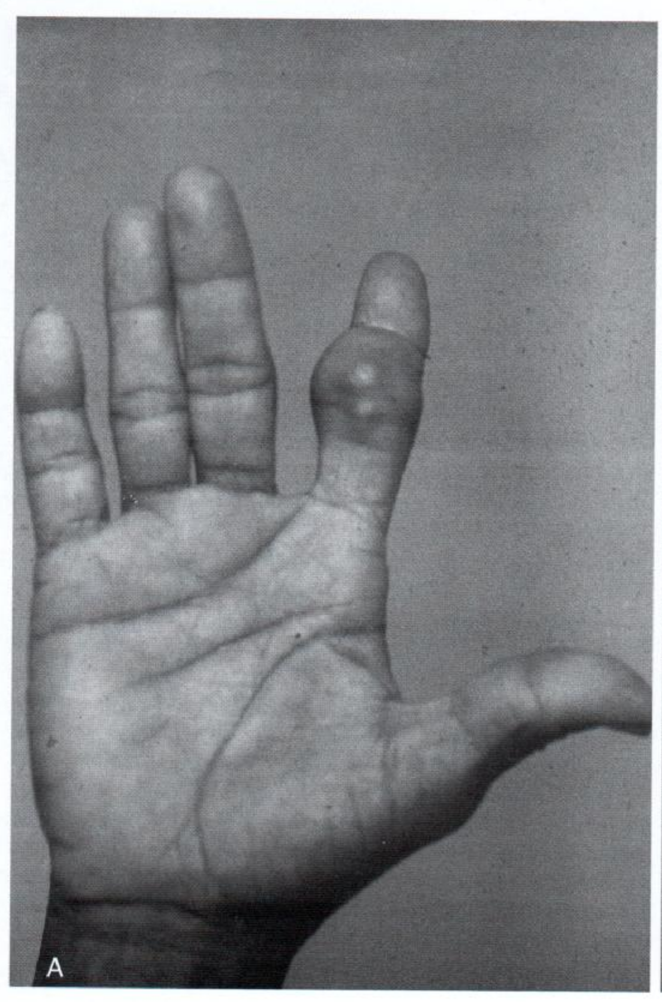
† Véanse referencias 34, 37, 52, 64, 72, 75, 76, 84, 109, 115, 118, 129 y 144.

a 3,0 mm de diámetro y pueden ser negros, blancos, amarillos, rosas o rojos, dependiendo del organismo causal. Los gránulos pueden ser difíciles de localizar en cortes histopatológicos y precisan múltiples cortes a través del tejido incluido en parafina. La tinción de hematoxilina y eosina es adecuada para detectar los granos. La tinción de Gram del tejido detecta hifas finas, ramificadas, dentro del grano del actinomicetoma y la tinción de metenamina plata de Gomori o ácido peryódico-Schiff detecta las hifas más grandes del eumicetoma. A menudo, pueden reconocerse las especies del agente por el color, el tamaño, la compactación y el carácter de tinción con hematoxilina del grano cuando los microorganismos no crecen.

El micetoma, independientemente de su origen fúngico o bacteriano, tiene una presentación clínica similar. La mayoría de los pacientes son varones de entre 30 y 60 años. La proporción de varones a mujeres es de 5:1. La enfermedad comienza después de la implantación traumática del agente etiológico desde el suelo, una espina o una astilla de madera en la mano desnuda de una persona sana[110]. Las lesiones pueden limitarse a un dedo[92,94,101,136,153] (Fig. 4.3A), la mano[42,84,97,115,144] (véase Fig. 4.3B), la muñeca[94], o el antebrazo[109,116] o pueden extenderse a la axila y la pared torácica[65].

La infección comienza en la piel y los tejidos subcutáneos. El micetoma tiende a seguir los planos fasciales a medida que se extiende proximalmente, lateralmente y con profundidad creciente infecta progresivamente y destruye todos los tejidos conjuntivos y el hueso. Yo he graduado al micetoma de la mano en cuatro etapas. Inicialmente, la lesión es un nódulo o varios nódulos subcutáneos pequeños, firmes, indoloros, bajo la piel (duración, de 2 a 3 meses)[84,85,100] o los nódulos pueden crecer a un tamaño grande[72,84] (estadio nodular) (véase Fig. 4.3A). Los nódulos se convierten en abscesos y drenan gránulos a través de los senos hasta la superficie de la piel o a la superficie de un nódulo ulcerado (duración, de 4 a 12 meses)[77,100,110] (estadio sinusoidal). Los senos pueden cerrarse después de que se hayan secretado el pus y los gránulos. Los senos viejos se curan y surgen nuevos. Si se deja sin tratamiento, la infección progresa a osteomielitis y deformidad del miembro en un año o más[94,100,109] (estadio esquelético). Hay una red de senos conectados en las partes blandas desde el hueso a la piel. Se ha comunicado que el micetoma de mano se extiende a través de los linfáticos hasta la pared torácica después de muchos años (estadio metastásico)[135].

No se producen síntomas constitucionales. El dolor no es un síntoma predominante. El paciente, habitualmente un inmigrante, un granjero rural o un trabajador de baja posición socioeconómica, pospone la asistencia médica hasta que se alcanzan el estadio segundo o tercero. Los gránulos, que son agrupaciones del organismo, se se-



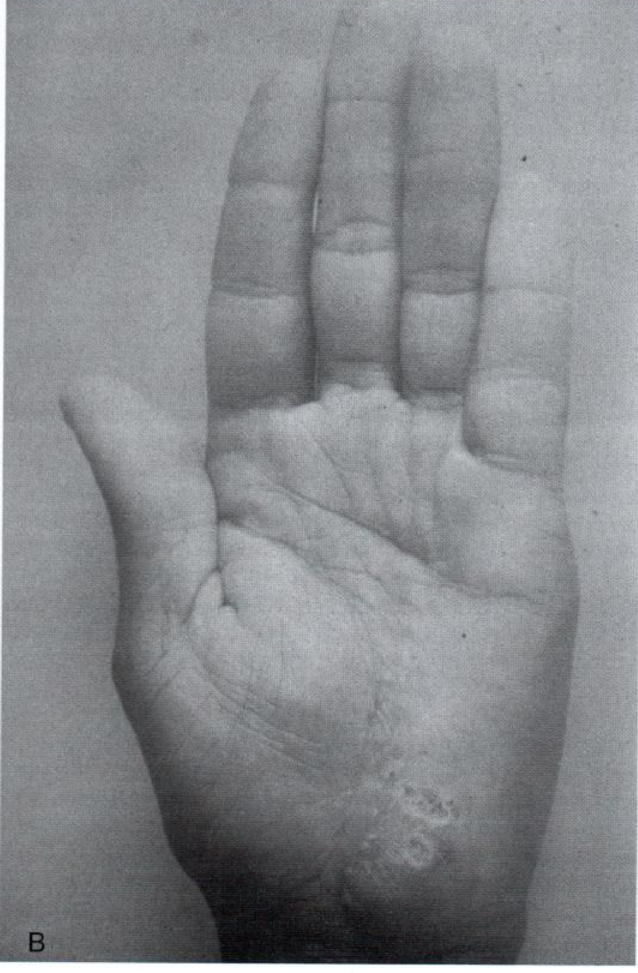


FIGURA 4.3. **A** y **B,** La lesión inicial del micetoma es nodular. El diagnóstico puede establecerse sólo con biopsia, extensiones y cultivos.

cretan a través de los senos. Finalmente, la mano y el antebrazo aumentan mucho de tamaño, se hacen nodulares, descoloridas, induradas y deformes, aunque el paciente puede experimentar poco dolor o hipersensibilidad. La progresión de la enfermedad viene marcada por las remisiones y las exacerbaciones. El período necesario para el desarrollo de la deformidad varía de varios meses a varios años. La extensión de la invasión de las partes blandas (estadificación) se aprecia mejor con resonancia magnética. Un diagnóstico más exacto de la especie depende del cultivo del grano y del aislamiento del organismo. El grano obtenido para el cultivo debe carecer en la medida de lo posible de contaminación bacteriana y fúngica. Una biopsia de tejido profundo en forma de cuña aporta una buena muestra para el diagnóstico tanto histológico como microbiológico. Los hongos que producen micetomas eumicóticos pueden ser difíciles de cultivar[34]. Optimizar el crecimiento de un micetoma eumicótico implica un paso importante. Antes de inocularlo en el medio de cultivo, los granos deben aclararse rápidamente en alcohol al 70% y lavarse varias veces en solución salina estéril. Se prefieren las muestras de biopsia a los granos secretados, porque dichos granos pueden estar contaminados con microorganismos de superficie o pueden estar ya muertos. Para el aislamiento primario, se hacen crecer granos de actinomicetoma en medio de Löwenstein-Jensen y los granos fúngicos en agar sangre. El agar de Sabouraud (glucosa al 2%, agar peptona al 1%) sin antibióticos antibacterianos es satisfactorio para los subcultivos.

Se preparan dos conjuntos de cultivos: uno se inocula a 37 °C y el otro a 26 °C. Se espera que se desarrollen colonias características en 10 días. Aparte de *M. mycetomatis*, que secreta un pigmento marrón en el medio, todos los demás microorganismos, tanto bacterias como hongos, tienden a mantener el color del grano original. Las colonias bacterianas son habitualmente granulares o cerebriformes, mientras que las colonias de hongos son aterciopeladas o plumosas. Se hace una identificación más precisa mediante examen microscópico de los hongos en preparación con azul lactofenol y de las bacterias en tinciones de Gram y de Ziehl-Neelsen modificada.

Los gránulos actinomycóticos pueden ser blancos (*Actinomadura madurae*), rosas o rojos (*A. pelletieri*), amarillos (*Nocardia asteroides*, *Streptomyces somaliensis*[109]) o naranja (*N. asteroides*). Los gránulos negros siempre son eumicóticos (*Leptosphaeria senegalensis*, *Exophilia jeanselmei*, *Madurella grisea*, *M. mycetomatis*), pero los gránulos eumicóticos pueden ser también pálidos (*Pseudallescheria boydii*)[103].

En cortes histológicos teñidos con hematoxilina y eosina, el tejido afectado revela un granuloma supurativo. Se ven granos incluidos en un absceso compuesto de neutrófilos acompañados por una reacción de células epitelioides externas, células plasmáticas y células gigantes multinucleadas entremezcladas con áreas de fibrosis. El tamaño de los diversos granos en los cortes es tan característico que permite el diagnóstico específico del organismo causal. Las hifas eumicéticas dentro del grano son fáciles de ver con una magnificación de 400×, mientras que aquellas de los actinomicetos son difíciles de ver incluso a 800×[104]. En micrografías electrónicas, se ven anillos concéntricos de engrosamiento de la pared celular y fibrillas bastas en la pared celular dentro de los granos eumicéticos. Las personas afectadas por el micetoma generalmente tienen una inmunidad deficiente mediada por células. Esto se pone de manifiesto por su incapacidad para reaccionar a la tuberculina[89].

Diagnóstico diferencial

Se hace un diagnóstico tentativo en presencia de una lesión cutánea y subcutánea crónica que está hinchada, indurada y cargada de nódulos, abscesos, senos y fístulas que secretan gránulos. Deben valorarse la tuberculosis, la sífilis, la esporotricosis, la blastomicosis, la botriomicosis[51,67,70], y la coccidioidomicosis en el diagnóstico diferencial. En sólo un caso, se comunicó que *Aspergillus nidulans* produjo un eumicetoma del antebrazo[128].

Tratamiento

El éxito del tratamiento depende no sólo de la diferenciación entre el actinomicetoma y el eumicetoma, sino también de la identificación definitiva del organismo causal. El planteamiento correcto para el tratamiento inicial del actinomicetoma es médico[102]. El planteamiento correcto para el tratamiento inicial del eumicetoma es un amplio desbridamiento quirúrgico de tejidos agudos y necróticos[78,110] seguido por la quimioterapia.

Actinomicetoma

En todos los casos de actinomicetoma, se ha usado una combinación de dos fármacos durante los últimos 25 años. Uno de ellos es siempre el sulfato de estreptomicina[104] (14 mg/kg al día durante el primer día y en días alternos en adelante). En pacientes con micetoma por *A. madurae*, se administra dapsona por vía oral (1,5 mg/kg por la mañana y por la noche). De forma similar, el micetoma por *S. somaliensis* se trata con dapsona primero, pero si no aparece respuesta después de 1 mes, el tratamiento se cambia a comprimidos de trimetoprim-sulfametoxazol (23 mg/kg/día de sulfametoxazol y 4,6 mg/kg/día de trimetoprim en dos dosis divididas). El micetoma por *A. pelletieri* responde mejor a la estreptomicina y al trimetoprim-sulfametoxazol; esta fue también la experiencia con *N. brasiliensis* en Sudán. Sin embargo, dichos micetomas producidos por *Nocardia* en las Américas se tratan con trimetoprim-sulfametoxazol y dapsona o trimetoprim-sulfametoxazol y amikacina. Como la amikacina podría tener efectos secundarios perjudiciales en pacientes con enfermedad renal (y debido a su alto coste en países en desarrollo), se mantiene como tratamiento de segunda línea cuando fracasa el tratamiento de primera línea que incluye dapsona. El tratamiento se administra en ciclos de administración simultánea de dos dosis divididas de amikacina (15 mg/kg/día) durante 3 semanas y trimetoprim-sulfametoxazol (35 mg/kg/día) durante 5 semanas. El ciclo se repite durante una segunda y, rara vez, una tercera vez si surge la necesidad[104].

Eumicetoma

El tratamiento combinado quirúrgico y médico es el planteamiento recomendado actualmente[110]. La resección precoz con un margen amplio de tejido no infectado produce los resultados más satisfactorios. Se usa la cirugía como medio para retirar el grueso de la lesión y luego se suplementa el tratamiento con fármacos antifúngicos. El ketoconazol[77], el itraconazol[78], y el fluconazol son fármacos de elección para hongos que producen eumicetoma[110,149]. El eumicetoma producido por *M. mycetomatis* a menudo responde al ketoconazol, 200 mg dos veces al día y a la reducción del volumen de la lesión. El miconazol es una opción para tratar el micetoma producido por *P. boydii*[149]. Casos raros de micetoma producido por *Acremonium falciforme*, *Aspergillus flavus* o *Fusarium* han respondido bien al itraconazol a una dosis de 200 mg dos veces al día. El ketoconazol, administrado preoperatoriamente, permite una escisión menos radical de los tejidos infectados[42,105]. Altman y cols. usaron con éxito fluconazol oral durante 6 meses para tratar una infección eumicótica de la mano[34]. En todos los casos de tratamiento médico, el tratamiento se administra durante al menos 6 a 12 meses y ha sido necesario durante hasta 3 años en algunos casos[104]. La tasa de curación es de aproximada-

mente el 70%[78]. Aunque los efectos secundarios son escasos, los pacientes son monitorizados periódicamente para valorar la función hematológica, renal o hepática, dependiendo de la medicación empleada. El tratamiento quirúrgico debe incluir la escisión de márgenes no afectados: si no es así, la tasa de recidivas es de hasta el 80%. Para más lecturas, Mahgoub[78,101,103-105], Mariat[107], y McGinnis[110,111] y sus colaboradores tienen discursos detallados sobre esta difícil infección.



SÍFILIS

Diagnóstico

Las lesiones sifilíticas de la mano pueden ser congénitas, primarias, secundarias o terciarias. La lesión sifilítica primaria en la mano suele producirse en la punta de un dedo porque la infección se adquiere de la boca[81], los dientes[140], o los genitales[35,143] de una persona infectada a través del contacto directo. La lesión puede presentarse en la punta de un dedo como una úlcera[35,81,143,147] o como una paroniquia ulcerativa[81,91,143]. La paroniquia puede presentarse como una «úlcera en herradura secretora» alrededor del pliegue de la uña o como pápulas periungueales y subungueales inflamatorias[32]. Pueden producirse lesiones en múltiples dedos[61,91]. El chancro aparece en un dedo aproximadamente 3 semanas después de la exposición. La úlcera es indolente y tiene una base granulomatosa firme, márgenes elevados y secreción grave[147]. Puede haber o no una lesión simultánea en los genitales[143]. Los ganglios linfáticos epitrocleares y axilares están aumentados de tamaño.

Las lesiones de la sífilis secundaria en la mano consisten en dactilitis sifilítica[143]. Las lesiones terciarias de la sífilis en la mano se denominan *gummas*. Una gumma es una lesión granulomatosa crónica que afecta a los tejidos desde la piel al hueso. La sífilis congénita puede presentarse como dactilitis metacarpiana y falángica bilateral en un recién nacido[40,69]. La dactilitis sifilítica puede presentarse como edema de las manos e hinchazón fusiforme de los dedos[40]. Los metacarpianos y las falanges muestran formación ósea (esclerosis reactiva), destrucción ósea (rarefacción parcheada) y formación perióstica de nuevo hueso[40]. La dactilitis sifilítica en el lactante puede parecerse a la *spina ventosa* típica de la tuberculosis[71]. Las fracturas patológicas de la metáfisis pueden enmascararse como pseudoparálisis[69]. La sífilis debe recordarse en el diagnóstico diferencial de la osteomielitis infantil.

Un diagnóstico de presunción de sífilis se realiza usando dos tipos de pruebas serológicas: pruebas del treponema (p. ej., prueba fluorescente de absorción del anticuerpo frente a treponema [FTA-ABS]) y pruebas no treponémicas (p. ej.,, prueba del Venereal Disease Research Laboratory [VDRL]; o la prueba de reagina plasmática rápida [RPR]). El diagnóstico se confirma mediante examen en campo oscuro del exudado de la lesión en busca de *Treponema pallidum*.

Tratamiento

Lesiones sifilíticas congénitas de la mano. Las fracturas patológicas y la dactilitis se tratan con férulas protectoras además de una dosis adecuada de penicilina.

Lesión sifilítica primaria de la mano. El tratamiento es con una dosis de 2,4 millones de unidades de penicilina G benzatina intramuscular. El régimen para los pacientes alérgicos a la penicilina es de doxiciclina, 100 mg por vía oral dos veces al día durante 2 semanas.

Lesiones sifilíticas secundarias y terciarias de la mano. La sífilis secundaria y terciaria se trata con penicilina G benzatina, 2,4 millones de unidades intramusculares, administradas separadas por 1 semana durante 3 semanas consecutivas.

PIODERMA GANGRENOSO (PYODERMA GANGRENOSUM)

El pioderma gangrenoso puede imitar una infección aguda o crónica. Se trata de una enfermedad progresiva necrotizante y ulcerativa de la piel (Fig. 4.4A) y puede haber una predisposición en huéspedes con compromiso inmunitario. La enfermedad se caracteriza por un deterioro rápido con la escisión quirúrgica y/o injertos y una resolución relativamente rápida con prednisona oral. El pioderma gangrenoso es bien conocido para los dermatólogos, pero puede ser diagnosticado incorrectamente como una infección «fulminante». El diagnóstico de pioderma gangrenoso a menudo precisa la interconsulta con múltiples especialistas. El diagnóstico incorrecto produce un tratamiento médico inicial inadecuado (antibióticos[38,68,80,83,86,96,125,152]), incisión y drenaje innecesarios[38,68,86,96], múltiples desbridamientos[38,86], injertos cutáneos innecesarios[80], necrosis digital[87], e incluso amputación[31,80].

El pioderma gangrenoso fue descrito por primera vez en la Clínica Mayo en 1930 como una infección estreptocócica fulminante[48]. Aunque posteriormente se demostró que no era correcto mediante estudios bacteriológicos e histológicos, el nombre «pioderma gangrenoso» persistió debido a la etiología supuesta original. Es más frecuente en los miembros inferiores y el tronco y raro en las manos y la extremidad superior[80]. Sólo se comunicaron 20 casos en la mano y la extremidad superior en la bibliografía inglesa entre 1983 y 2001, y todos se diagnosticaron erróneamente al principio como infección.*

Diagnóstico

El pioderma gangrenoso característicamente afecta a la superficie dorsal de un dedo[80,106,122], la mano[31,38,47,68,80,83,86,125,152], la muñeca, el antebrazo[86], o el codo[80]. Los pacientes suelen estar en su tercera o cuarta década de vida. Una úlcera de crecimiento centrífugo progresivo y exudativa, rodeada por un margen negro-azulado, rugoso, serpentino y que forma túneles y, a su vez, todo ello rodeado por un área de eritema elevado, de color violáceo, de unos 5 mm a 10 mm y cubierto por una epidermis fina, translúcida y de color grisáceo (Fig. 4.4A). Esta úlcera se extiende entre 1 cm y 2 cm diarios, siguiendo una dirección centrífuga. El dolor es un síntoma significativo en el 75% de los casos. La porción central experimenta una necrosis gangrenosa húmeda; rezuma e imita a una infección[87,99]. El pioderma gangrenoso no responde a los antibióticos tradicionales, al desbridamiento local de la herida ni a los injertos cutáneos. El desbridamiento de la herida constantemente conduce a deterioro del problema: esta denominada respuesta patérgica es el rasgo distintivo de la enfermedad[80,137]. En una revisión de 13 casos en la bibliografía y 7 casos añadidos por Huish y cols., todos los pacientes recibieron inicialmente un diagnóstico incorrecto de infección. Trece diagnósticos incorrectos condujeron a 16 cirugías innecesarias, incluidas cuatro amputaciones y dos injertos cutáneos fallidos. Ningún procedimiento quirúrgico produjo mejoría clínica. Todos los procedimientos quirúrgicos fueron seguidos por la extensión imparable de la úlcera. Todos los cultivos fueron negativos. Cinco médicos en promedio examinaron al paciente

---

* Véanse referencias 31, 38, 47, 68, 80, 83, 86, 96, 106, 122, 125 y 152.

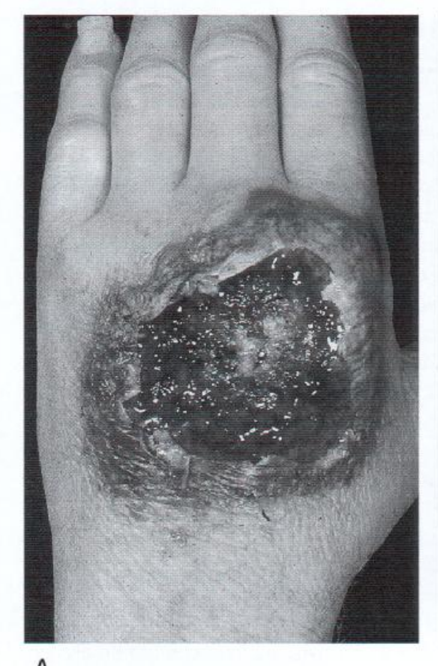




FIGURA 4.4. **A** y **B**, La úlcera del pioderma gangrenoso es una úlcera que se extiende centrífugamente, rodeada por un borde burdo, en serpentina, socavante, negro-azul, que se ve rodeado aún más por un reborde de 5 mm a 10 mm de eritema purpúreo elevado cubierto por una epidermis delgada, translúcida, grisácea. La porción central experimenta necrosis gangrenosa húmeda, rezuma e imita una infección.

antes de realizarse el diagnóstico final de pioderma gangrenoso mediante o conjuntamente con un dermatólogo. La mejoría clínica después del tratamiento médico correcto con prednisona oral, azatioprina o dapsona fue espectacular y se produjo en 1 semana[80].

Más del 50% de los pacientes de la mano tenían colitis ulcerosa[31,68,80], enfermedad de Crohn[38], síndrome mielodisplásico[80,86,152], o un trastorno inmunitario acompañante. El 25% de los pacientes no tenían un problema médico subyacente conocido[38,83,96,122,125,152]. La prevalencia de pioderma gangrenoso en la colitis ulcerosa es de alrededor del 5%; y en la enfermedad de Crohn es de alrededor del 2%. El pioderma gangrenoso es un diagnóstico clínico y una alta sospecha clínica ayuda en su diagnóstico y tratamiento correctos. La biopsia tiene poco valor diagnóstico y ninguna prueba de laboratorio es confirmatoria.

Tratamiento

El tratamiento incluye la administración oral de corticosteroides (prednisona, 100 mg/día), el tratamiento de los problemas médicos asociados y la evitación de la intervención quirúrgica. La administración de corticosteroides se va reduciendo de forma progresiva cuando las úlceras muestran signos de curación. En 6 semanas, la lesión está completamente epitelizada porque las capas más profundas de la dermis, las glándulas sudoríparas y los folículos pilosos permanecen intactos (véase Fig. 4.4B)[86]. Responde a la dapsona oral[47] o a la azatioprina[31] o a las inyecciones intralesionales de esteroides[83] cuando los corticosteroides orales están contraindicados. Antes de la llegada de estos fármacos, las lesiones cutáneas se curaban con una cicatriz atrófica cuando la enfermedad subyacente, como la colitis ulcerosa, se controlaba[48].

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

36. Aslan G, Terzioglu A: Surgical management of cutaneous anthrax. Ann Plast Surg 41:468-470, 1998.

145. Terzioglu A, Aslan G: Ulnar nerve lesion due to cutaneous anthrax. Ann Plast Surg 43:644-645, 1999.

La escara negra del carbunco rara vez trasciende la dermis y el tejido subcutáneo. Cuando la escara es gruesa y genera presión sobre el nervio subyacente, puede precisar escisión precoz y cobertura del nervio con un injerto cutáneo, como mostraron antes Terzioglu y Aslan.

80. Huish SB, de La Paz EM, Ellis PR III, Stern PJ: Pyoderma gangrenosum of the hand: A case series and review of the literature. J Hand Surg [Am] 26:679-685, 2001.

Este artículo es una lectura que merece la pena para todo cirujano de la mano que quiera evitar un encuentro embarazoso con esta enfermedad fulminante aguda rara. Resume la experiencia personal y revisa la bibliografía sobre los casos que afectan a la extremidad superior. Muestra lo rápidamente que se resuelve el problema cuando se trata con prednisona y lo rápidamente que se deteriora cuando se trata con cirugía.

99. Louis DS, Jebson PJ: Mimickers of hand infections. Hand Clin 14:519-529, 1998.

Este artículo es una buena colección de problemas de la mano que imitan las infecciones de la mano. Los ejemplos están bien ilustrados y sirven tanto al novato como al experimentado.

101. Mahgoub ES: Treatment of actinomycetoma with sulfamethoxazole plus trimethoprim. Am J Trop Med Hyg 21:332-335, 1972.

102. Mahgoub ES: Medical management of mycetoma. Bull WHO 54:303-310, 1976.

103. Mahgoub ES: Mycetoma. Semin Dermatol 4:230-236, 1985.

104. Mahgoub ES: Agents of mycetoma. *In* Mandell GL, Bennett C, Dolin R (eds): Principles and Practice of Infectious Diseases, 5th ed. New York, Churchill Livingstone, 2000, pp 2702-2706.

105. Mahgoub ES, Gumaa SA: Ketoconazole in the treatment of eumycetoma due to *Madurella mycetomii.* Trans R Soc Trop Med Hyg 78:369-376, 1984.

Mahgoub tiene la mayor experiencia en la epidemiología, la bacteriología, el diagnóstico, el tratamiento y el pronóstico del actinomicetoma y el eumicetoma. Esta rara enfermedad ha sido comunicada en el hemisferio occidental con regularidad en cada década desde que se describió por primera vez. Sirve para mantener esta enfermedad en el diagnóstico diferencial de cualquier infección crónica de la mano y la extremidad superior. Si un cirujano se encuentra un caso de micetoma, Mahgoub facilitará la actualización más amplia sobre el tema.

Infecciones fúngicas

CLASIFICACIÓN

Las infecciones fúngicas (del latín *fungosus*, «seta») de la mano pueden dividirse en tres categorías anatómicas: cutáneas, subcutáneas y profundas[158,215]. Las infecciones fúngicas más frecuentes de la mano son infecciones cutáneas (de la piel y las uñas) y son tratadas con frecuencia por dermatólogos y médicos de asistencia primaria. Las infecciones subcutáneas (quistes feomicóticos) y profundas (del tendón, el hueso, las articulaciones) son raras y es probable que sean vistas por cirujanos de la mano después de que los pacientes hayan sido tratados durante períodos variables por otros médicos y cirujanos[157]. Los hongos pueden aparecer microscópicamente como levaduras o mohos. Las levaduras son unicelulares, típicamente redondas u ovaladas y habitualmente se reproducen por gemación. Los mohos tienen estructuras multinucleadas, largas, filamentosas, denominadas hifas, que crecen por ramificación y extensión longitudinal. Los hongos se dividen de forma algo artificial en hongos no oportunistas y oportunistas. Las infecciones fúngicas no oportunistas (como las que producen las micosis endémicas) de la mano son frecuentes, afectan a sujetos sanos y crecen en el huésped a la temperatura corporal (37 °C) como formas parecidas a levaduras. Crecen en la naturaleza a temperatura ambiente (27 °C) como mohos y su crecimiento se ve facilitado cuando se incuban en el laboratorio a temperatura ambiente. Entre los hongos endémicos que se sabe que infectan a la mano están los agentes de la blastomicosis, la coccidioidomicosis, la histoplasmosis y la esporotricosis[158]. Por el contrario, los hongos oportunistas infectan a pacientes inmunodeprimidos, y los hongos son ubicuos en el ambiente. Estas infecciones son raras y habitualmente se presentan como infecciones profundas. Cualquier levadura o moho recuperados de un paciente inmunodeprimido no debe despreciarse como «contaminante» o colonizador, sin descartar primero su papel en la enfermedad del paciente[282]. En la Tabla 4.3 se muestran los hongos asociados con frecuencia a las inmunodeficiencias.



DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO: PRINCIPIOS GENERALES

Aunque suele diagnosticarse en pacientes con inmunodeficiencia, es necesario un alto índice de sospecha para evitar el diagnóstico incorrecto. Se han comunicado infecciones fúngicas en pacientes con SIDA[200,290], con tumores malignos hematológicos[155,203,219,221,238,255,300], en quimioterapia por el cáncer y en tratamiento con corticosteroides[205,288,298]; en receptores de trasplantes de médula ósea y de órganos[155]; en pacientes con implantes articulares protésicos[185]; en pacientes con derivaciones arteriovenosas protésicas[287] y fenómeno de robo distal[229]; en pacientes con insuficiencia renal crónica[155]; en diabéticos[155,179,188,275,298]; y en alcohólicos[157]. De forma similar, debe sospecharse inmunodeficiencia cuando se encuentran determinados hongos, como *Aspergillus*, *Candida*, *Cryptococcus*, *Pseudallescheria boydii* o los Zygomicetos en un cultivo de un paciente infectado[216]. Entonces es obligado un estudio adecuado para identificar la inmunodeficiencia. Cuando una infección de partes blandas, articular u ósea se presenta como un seno de drenaje crónico que no ha respondido a los antibióticos habituales, debe valorarse la posibilidad de infección fúngica profunda. Los cultivos no diagnósticos de heridas quirúrgicas también plantean la posibilidad de una infección fúngica. El papel principal del cirujano es realizar una biopsia adecuada y pedir extensiones y cultivos para hongos. Los hongos a menudo pueden identificarse en tejido de biopsia, incluso cuando no crecen en cultivo. Pueden pedirse una solución de KOH al 10% o una preparación teñida con blanco Calcofluor para preparar montajes tisulares húmedos. El blanco Calcofluor tiñe los elementos fúngicos de manera que son relativamente más visibles, pero se necesita un microscopio de fluorescencia. Las características histológicas de una muestra de biopsia pueden ser más rápidamente diagnósticas que el cultivo cuando la micosis está producida por un hongo de crecimiento lento, que puede necesitar de semanas a un mes para crecer en el laboratorio y puede precisar medios de cultivo especiales.

Finalmente, la biopsia puede aportar pruebas de que un hongo está invadiendo tejido y no es sólo un contaminante (p. ej., un saprofito que crece en una úlcera cutánea). Es importante transportar la muestra rápidamente al laboratorio de microbiología para reducir al mínimo el sobrecrecimiento de las bacterias contaminantes. La mayoría de los hongos crecen en 4 semanas, pero ocasionalmente, serán necesarias 8 semanas para crecer (como es el caso con *Sporothrix schenkii* y algunos de los hongos filamentosos) y es sensato pedir al laboratorio de microbiología que no deseche los cultivos a las 4 semanas habituales cuando se sospechan hongos[184]. Las pruebas de la presencia de anticuerpos se han usado para el diagnóstico de la coccidioidomicosis y la histoplasmosis, pero no han demostrado ser útiles en casos de blastomicosis y esporotricosis.

Siempre es necesaria la correlación de los resultados clínicos y microbiológicos[282]. Algunos hongos (*Blastomyces dermatitidis*, *Coccidioides immitis*, *Histoplasma capsulatum*) habitualmente infectan a huéspedes inmunocompetentes mientras que otros hongos (*Aspergillus*, *Rhizopus*, *Cryptococcus* y *Pseudallescheria*) infectan a huéspedes inmunodeprimidos. Sin embargo, los hongos endémicos son causas importantes de infección en huéspedes gravemente inmunodeprimidos como aquellos con SIDA o trasplantes cardíacos. El principio más importante es sospechar infección fúngica cuando se recupera cualquier hongo de un huésped inmunodeprimido, en lugar de despreciar el aislado como contaminante. La recuperación de *Aspergillus* o *Candida* en un huésped por lo demás normal puede no ser indicativa de enfermedad invasiva, pero la carga está en valorar este hecho seriamente antes de descartar una infección. Hay muchos factores de riesgo específicos para determinadas infecciones fúngicas. A menudo, puede estrecharse el

TABLA 4.3. Factores de riesgo y hongos comúnmente asociados

Factores de riesgo predisponentes del huésped	Hongos/infección
Neutropenia (tumores malignos hematógenos)	*Aspergillus*, mucormicosis
Defectos inmunitarios medidos por células, incluido el SIDA	*Cryptococcus*
Malnutrición	*Aspergillus*, mucormicosis
Diabetes	Mucormicosis
Corticosteroides	*Cryptococcus*, *Pseudallescheria boydii* (*Allescheria boydii*, *Petriellidium boydii*) (Bower), mucormicosis
Quimioterapia citotóxica	*Aspergillus*

TABLA 4.4. Espectro de actividad de los agentes antifúngicos y agente(s) preferido(s)* para la mayoría de las infecciones clínicas

	Anfotericina B	Flucitosina	Ketoconazol	Fluconazol	Itraconazol
Aspergillus	+*	+	–	–	+
Blastomyces +*		+	+	+*	
Candida albicans	+*	+	+	+*	+
Cromomicosis		+*	+	–	+
Cryptococcus	+*	+*	+	+	+
Coccidioides	+*	–	+	+	+*
Histoplasma	+*	–	+	+	+*
Mucormicosis	+	–	–	–	–
Pseudallescheria			+		+*
Sporothrix	+	–	+	+	+*

En general, los pacientes muy enfermos con micosis potencialmente mortal deben tratarse con anfotericina B. El tratamiento con azol puede producirse después, una vez que la condición del paciente está estabilizada.

diagnóstico diferencial de acuerdo con el defecto inmunitario específico presente (Tabla 4.4).

El laboratorio de diagnóstico debe ser alertado cuando se envían para cultivo muestras de pacientes con sospecha de coccidioidomicosis o histoplasmosis. Las formas parecidas a levaduras presentes en el tejido se convertirán en la forma micelial a temperatura ambiente y pueden aerosolizarse fácilmente si los cultivos no se mantienen en una campana de sustancias biopeligrosas. La infección del laboratorio con *H. capsulatum* y *C. immitis* es una circunstancia bien reconocida y puede conducir a una morbilidad considerable e incluso a mortalidad en los trabajadores de laboratorio infectados.

El desbridamiento quirúrgico del tejido infectado es la piedra angular del tratamiento en la aspergilosis[174,203,221,238,255] y la mucormicosis[155], independientemente de la inmunocompetencia del huésped. De forma secundaria a su naturaleza angioinvasiva, estos dos hongos producen infarto y necrosis tisulares intensos y a menudo progresivos. La eliminación del tejido no viable es fundamental para el éxito del tratamiento. Si es posible, debe intentarse vigorosamente la reversión de la predisposición inmunodepresiva subyacente.

La anfotericina B (Fungizona) era el tratamiento de elección para pacientes con enfermedades fúngicas desde el momento de su introducción en 1958 y por defecto, se convirtió en el patrón oro para el tratamiento antifúngico de las micosis invasivas[282]. Se administra por vía intravenosa y tiene efectos tóxicos graves sobre el riñón, el hígado y la sangre. La disponibilidad de formulaciones lipídicas de anfotericina B, como Abelcet y AmBisome, ha conducido a la capacidad para administrar dosis mayores de anfotericina B con significativamente menos efectos secundarios. Actualmente, hay cierta controversia sobre si las formulaciones lipídicas deben sustituir a la Fungizona para la mayoría de las indicaciones. Como estas formulaciones lipídicas de la anfotericina B son bastante caras, muchos son reacios a prescribirlas cuando pueda usarse la anfotericina B convencional, mucho menos cara. Se recomienda la interconsulta con expertos en el tratamiento de enfermedades fúngicas invasivas, de manera que pueda recomendarse el régimen más eficaz y menos tóxico.

El uso de tratamiento antifúngico oral eficaz para el tratamiento de las micosis invasivas es un avance relativamente reciente. Desde la aprobación por la FDA del ketoconazol (Nizoral) en 1983, el fluconazol (Diflucan) en 1990 y el itraconazol (Sporanox) en 1994, estos azoles antifúngicos orales sintéticos se han usado cada vez más como tratamiento para diversas micosis sistémicas. En determinadas circunstancias, tienen una eficacia equivalente y mejor seguridad y facilidad de administración en comparación con la anfotericina B. El itraconazol ha surgido como posible alternativa a la

ASPECTOS DESTACADOS: ALTA SOSPECHA DE INFECCIÓN VÍRICA

- Cualquier infección en un paciente inmunodeprimido.
- Una infección que no responde a los antibióticos, el drenaje y el desbridamiento.
- Cultivos estériles o no diagnósticos de la herida quirúrgica.

ASPECTOS DESTACADOS: TRATAMIENTO DE LAS INFECCIONES FÚNGICAS

- Las infecciones fúngicas precisan un alto índice de sospecha, períodos de incubación largos y medios de crecimiento especiales.
- La biopsia tisular a menudo es necesaria para diferenciar la infección verdadera de un contaminante de cultivo.
- El desbridamiento quirúrgico del tejido infectado es la piedra angular del tratamiento en la aspergillosis[174,203,221,238,255] y mucormicosis[155], independientemente de la inmunocompetencia de un huésped.
- Los efectos secundarios de los antibióticos antifúngicos y las cepas resistentes emergentes necesitan una consulta con un especialista en enfermedades infecciosas.

anfotericina B para tratar varias infecciones fúngicas, como la aspergilosis, la blastomicosis, la coccidioidomicosis, la histoplasmosis, la pseudallescheriasis y la esporotricosis. En la Tabla 4.4 se muestran los agentes antifúngicos en uso actual. Debido a la poca frecuencia de estas infecciones, los posibles efectos secundarios de los medicamentos y la aparición de cepas resistentes, es aconsejable una interconsulta con un especialista en enfermedades infecciosas. Algunos fármacos, como las cápsulas de itraconazol, se absorben erráticamente y tienen múltiples interacciones medicamentosas. Cuando se usan los agentes antifúngicos para tratamiento crónico, deben obtenerse las concentraciones séricas y las dosis deben ajustarse según sea necesario.



INFECCIONES FÚNGICAS CUTÁNEAS

Las infecciones cutáneas (superficiales) se producen por hongos que metabolizan la queratina. Como estos microorganismos dependen de la queratina para su nutrición, no invaden más allá de la piel. La mayoría de las manifestaciones clínicas de la infección cutánea son consecuencia de la reacción del huésped a los productos metabólicos fúngicos[158]. Los pacientes con infecciones de la piel y la uña suelen buscar asistencia médica por parte de dermatólogos. La mayoría de estos hongos se identifican fácilmente en preparaciones de KOH húmedas. Tienen hifas en crecimiento (del griego *hyphos*, «una red») fácilmente en medio de Sabouraud. Los raspados de la piel o las uñas del área sospechosa se colocan en KOH al 10% en un portaobjetos de vidrio. Puede calentarse el portaobjetos sobre un mechero de alcohol hasta que se vean burbujas. Las esporas o los micelios ramificados bajo el microscopio confirman la presencia de hongos. *Candida albicans* y los dermatofitos (*Trichophyton*, *Microsporum* y *Epidermophyton*) producen la mayoría de las infecciones crónicas cutáneas y de la uña.

Etiología

Se produce infección por *C. albicans* cutánea crónica en las palmas y las membranas húmedas de un «puño apretado» en pacientes con espasticidad. La tricofitosis («tiña») es la infección cutánea (y de las uñas) más frecuente. Suele tratarla un médico de familia o un dermatólogo, aunque los cirujanos de la mano son consultados ahora por los pacientes directamente y a menudo. Otros hongos que infectan la piel son *Epidermophyton* y *Microsporum*. La «tiña del reloj de pulsera» se produce en la piel húmeda debajo de un reloj o su correa[160]. Se ha comunicado el diagnóstico incorrecto de Tinea nigra palmaris como melanoma maligno[269,299].

Diagnóstico

El diagnóstico definitivo exige cultivos fúngicos, porque las infecciones producidas por *Trichophyton* y *C. albicans* pueden no ser distinguibles clínicamente y responden a diferentes agentes antifúngicos.

Tratamiento

En los pacientes con parálisis cerebral y un puño apretado, puede ser necesario el alargamiento del tendón o fascial (véase el Capítulo 34) para prevenir las infecciones recidivantes si la higiene habitual de la mano no mantiene la piel seca.

Los casos de tinea no complicados se tratan fácilmente con crema o loción de tolnaftato (Tinactin)[270], miconazol (Monistat)[180], o ciclopirox (Loprox)[270]. Las lesiones diseminadas precisan tratamiento con griseofulvina, ketoconazol, fluconazol o itraconazol orales. Probablemente no es necesario usar los nuevos derivados triazólicos de amplio espectro, como voriconazol, para el tratamiento de estas infecciones.



INFECCIONES FÚNGICAS SUBCUTÁNEAS

Hay tres principales infecciones fúngicas subcutáneas de la mano: la paroniquia crónica, la esporotricosis y los quistes feomicóticos. La paroniquia crónica es fácil de diagnosticar pero habitualmente se diagnostica incorrectamente inicialmente como una infección bacteriana. La falta de respuesta a ciclos repetidos de los antibióticos habituales es una pista importante sobre la etiología fúngica de esta infección. Pueden ser necesarios el drenaje y el desbridamiento si el tratamiento médico fracasa. La esporotricosis es rara y responde fácilmente al tratamiento médico. El quiste feomicótico es una infección dérmica o subcutánea profunda que se produce por la implantación traumática de un hongo dematiáceo (marrón), como *Exophiala* o *Phialaphora*.

Paroniquia crónica

La paroniquia crónica se caracteriza por un área relativamente bien localizada de inflamación cutánea proximal a la cutícula. La piel se calienta, se pone brillante y tensa y se extiende a la cutícula. La cutícula está crónicamente indurada, retraída y redondeada en la base de la uña. Habitualmente afecta a una paciente mujer que se empapa con frecuencia las manos en agua, por necesidades de trabajo o sus deberes domésticos. El traumatismo mecánico que daña a la cutícula es responsable de la invasión fúngica del pliegue ungueal. Los pacientes con paroniquia crónica tienen una mayor incidencia de colonización de la boca, el intestino y la vagina que los controles[197,198]. Los pacientes no tienen habitualmente antecedentes de paroniquia aguda y la exploración quirúrgica no identifica pus más profundo que la placa ungueal. A menos que se detenga el proceso de la enfermedad, pueden producirse engrosamiento, elevación y decoloración secundarios y, finalmente, puede producirse pérdida de la uña. El diagnóstico específico se realiza mediante biopsia, tinción de Gram o preparación y cultivo de KOH.

Etiología

C. albicans es responsable de la mayoría (70%[194] a 97%[236]) de los casos de paroniquia crónica. *C. albicans* es parte de la flora residente normal de la piel y las uñas humanas[237]. Stone y Mullins reprodujeron esta entidad por primera vez en 1964 empapando sus dedos en agua hasta que la piel se maceraba y se inocularon *Candida* viable o ni viable al fondo de saco entre la base de la uña y el eponiquio[275-277]. La reacción inflamatoria en presencia de *C. albicans* muertas indicaba que los productos colaterales exógenos de los microorganismos fúngicos producían inflamación crónica local. La maceración crónica de los dedos se acompaña de separación de la cutícula de la uña, de manera que se desarrolla un bolsillo de agua bajo el pliegue ungueal proximal. Una vez formado este bolsillo, la acción capilar conserva el agua en él y prospera en él flora transitoria como *C. albicans* y bacilos gramnegativos. Tal y como lo llama Stone, el proceso forma un «pozo negro dermatológico» y los cultivos producen *C. albicans* y flora bacteriana mixta, incluidos *Proteus*, estreptococos y bacilos gramnegativos (habitualmente, *Escherichia coli* y *Pseudomonas*)[274,278]. Se ha comunicado el problema en hasta el 9% de las mujeres diabéticas y en el 3% de las diabéticas mayores de 20 años[275]. En niños, chuparse el pulgar es la causa habitual de la paroniquia crónica[278]. En varones, el problema siempre es laboral[272,275]. En un bar-

bero, puede producirse paroniquia crónica cuando el pelo se queda incluido en el paroniquio[272].

Diagnóstico

La paroniquia crónica es un diagnóstico completamente clínico, pero el cuadro presentado es tan característico que no presenta dificultades diagnósticas[275]. El 92% de los pacientes son mujeres[194]. De los varones afectados, el 25% son jefes de cocina, camareros o pescaderos. Un hiponiquio crónicamente indurado, retraído y redondeado es el rasgo distintivo de la paroniquia crónica. Los episodios recidivantes producen inflamación y drenaje, seguidos por engrosamiento y acanalamiento transverso de la placa ungueal[161,194,212]. Los pacientes con paroniquia crónica se quejan de una historia larga de engrosamiento molesto y desfigurante de la piel eponiquial[161,225,273].

Habitualmente, el pliegue ungueal lateral muestra los primeros signos de hinchazón crónica, con una separación de este pliegue del margen lateral de la uña. Después de semanas o meses, el proceso progresa al pliegue ungueal anterior, el eponiquio. La cutícula se separa de la placa ungueal y permite que la humedad y la *C. albicans* se alojen en el fondo de saco subeponiquial. La matriz germinal en el área eponiquial es finalmente invadida y produce irregularidades del dorso de la placa ungueal, habitualmente acanalamiento. En el 30% de los casos, la placa ungueal se hace verdosa debido a la colonización secundaria por *Pseudomonas aeruginosa*, que son colonizadores normales del espacio hiponiquial entre la piel y el borde libre de la uña[237,258]. Los recrudecimientos intermitentes subagudos por infección bacteriana secundaria pueden precisar tratamiento con antibióticos orales pero no curan la candidiasis hiponiquial crónica subyacente. Las extensiones de piel y los raspados de uña pueden ser negativos para *C. albicans*, y el diagnóstico debe establecerse con un cultivo. Otras causas de paroniquia son la sífilis[228], la blastomicosis[244], la tuberculosis[248], y la paroniquia herpética[262]. Se han comunicado casos de carcinoma epidermoide[167,192], queratoacantoma subungueal[232], leukemia cutis[214], amiloidosis[156], y sinus pilonidal[272] que imitan una paroniquia crónica.

Tratamiento

Mantener el área lo más seco posible y la aplicación prolongada de un agente antifúngico azol tópico como clotrimazol (Lotrimin, Mycelex) o econazol[297] pueden tratar adecuadamente una infección por *C. albicans*. El tratamiento oral con fluconazol, 200 a 400 mg/día, es una alternativa más eficaz, pero el procedimiento a largo plazo del tratamiento tópico u oral sigue siendo insatisfactorio. Aproximadamente el 40% de los pacientes permanecen sin paroniquia, el 40% se curan periódicamente y el 20% tienen enfermedad que continúa después de 1 año[196]. Cuando el tratamiento médico no tiene éxito, debe valorarse la marsupialización eponiquial[224,225]. En esta operación se extirpan el tejido fibrótico cutáneo y subcutáneo del eponiquio para permitir el drenaje sin limitaciones de los hongos y sus productos colaterales exógenos de manera que los procesos infecciosos e inflamatorios se reviertan.

Técnica de marsupialización. Bajo bloqueo digital o de la muñeca, con hemostasia de torniquete, se extirpa un fragmento de piel y tejido subcutáneo en forma de media luna, simétrico, de 2 mm a 3 mm de ancho, aproximadamente 2 mm proximal al pliegue ungueal del dedo afecto (Fig. 4.5)[225]. La escisión se extiende al margen de la placa ungueal lateral a ambos lados. La escisión asimétrica produce un margen de la uña asimétrico cuando se cura. Debe extirparse la uña cuando se observen irregularidades simultáneas de la misma. Las irregularidades de la uña pueden indicar que la infección es más profunda bajo la uña; y si la uña no se extirpa, la infección tiende a recidivar[165]. Se retira el torniquete y se consigue la hemostasia mediante varios minutos de compresión directa. Se venda inicialmente con un vendaje no adherente que se retira el primer día postoperatorio y se comienza con empapados tibios. Se vuelve a vendar la herida. Luego, el paciente empapa la herida en peróxido de hidrógeno periódicamente y la mantiene cubierta. Se produce epitelización en 2 semanas y en la mayoría de los casos, será curativa. La mejoría de la longitud completa de la placa ungueal puede tardar de 9 a 12 meses. En un estudio, se produjo un contorno cuticular y un crecimiento de la uña normales en 28 de 31 dedos. Mantener los dedos secos y una higiene básica son esenciales para impedir las recidivas. La boca, el ano y la vagina pueden proporcionar un reservorio de *C. albicans* a partir del cual puede reinfectarse el pliegue ungueal[236].

Esporotricosis (enfermedad de la espina de rosa)

Etiología

La esporotricosis es la infección fúngica cutánea y subcutánea (linfocutánea) más frecuente en Norteamérica[158]. Si la esporotricosis se

ASPECTOS DESTACADOS: MARSUPIALIZACIÓN DE LA PARONIQUIA CRÓNICA

- No lesione el margen libre del eponiquio.
- Escinda un segmento en forma de media luna de la piel de forma simétrica.
- Haga que el paciente se empape el dedo en agua tibia una vez al día y vuelva a vendar la herida.

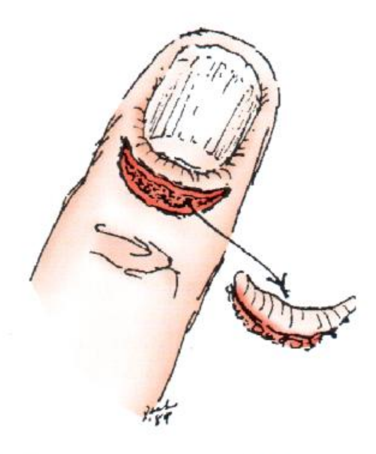


FIGURA 4.5. Técnica de marsupialización[224,225]. Se extirpa un segmento de piel simétrico, en forma de media luna de piel del dorso de la falange distal, dejando un puente suficiente de piel y cutícula (hiponiquio). (Tomado de Keyser JJ, Littler JW, Eaton RG: Surgical treatment of infections and lesions of the perionychium. Hand Clin 6: 137-153, 1990.)

diagnostica rápidamente, habitualmente puede curarse con tratamiento médico. Si no se reconoce, la enfermedad puede producir una discapacidad progresiva[186].

La esporotricosis fue diagnosticada por primera vez por Schenk en 1898 en el Johns Hopkins Hospital en un paciente con una lesión primaria en el dedo y lesiones linfáticas secundarias en el antebrazo[265]. El organismo infeccioso era un hongo dimórfico y se le denominó *Sporothrix (Sporotrichum) schenckii*. En Estados Unidos, la infección en seres humanos es un riesgo laboral de los cuidadores de rosas, jardineros[22], y floristas, así como granjeros, horticultores y empleados de viveros[199]. El organismo es ubicuo en el suelo y con frecuencia se inocula a la piel y a los tejidos subcutáneos por una espina de rosa. La mayoría de los casos se comunican alrededor de los ríos Missouri y Mississippi, pero la enfermedad se produce en todo el mundo. El hongo se ha recuperado de uñas de gatos y se ha producido esporotricosis después de arañazos de gatos.

Diagnóstico

La infección linfocutánea representa el 80% de los casos de esporotricosis, y el 80% de las infecciones se producen en la extremidad superior[171]. Las infecciones cutáneas localizadas son menos frecuentes. La infección no es oportunista y afecta a sujetos sanos. Se ha comunicado que el alcoholismo es un factor predisponente[159,222]. La enfermedad se produce rara vez en la niñez[231].

La infección comienza cuando el hongo se inocula en un lugar de lesión cutánea en la parte expuesta de la mano o el antebrazo. Produce un nódulo eritematoso, ulcerado o verrucoso. Las úlceras desarrollan bordes elevados. La úlcera se parece mucho a un chancro. La infección se caracteriza por nódulos móviles lineales en el antebrazo y el brazo, que representan extensión a través de canales linfáticos locales. Los ganglios linfáticos regionales aumentan de tamaño y puede producirse drenaje seropurulento tanto de la lesión primaria como de los ganglios afectados. Las lesiones linfocutáneas típicamente son indoloras y puede continuar un proceso cíclico crónico de curación espontánea, formación de nódulos y drenaje durante años. La esporotricosis debe incluirse en el diagnóstico diferencial de una lesión cutánea crónica ulcerada[263].

Entre el diagnóstico diferencial del patrón de linfangitis nodular de la esporotricosis linfocutánea están la nocardiosis[208], la leishmaniasis, la tularemia y las infecciones micobacterianas atípicas, especialmente *M. marinum*. La forma ulceroglandular de la tularemia suele acompañarse de síntomas sistémicos. Con mucha menos frecuencia, la botriomicosis[172,190,193], *Blastomyces dermatitidis*, *Coccidioides immitis*, *Cryptococcus neoformans*, *Histoplasma capsulatum*, *Mycobacterium kansasii*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Burkholderia pseudomallei*, *Bacillus anthracis* y el virus de la vacuna pueden caracterizarse también por linfangitis nodular[260].

El diagnóstico puede pasarse por alto debido a la relativa rareza de la enfermedad. Sólo se trataron 36 casos en 29 años en la Clínica Mayo entre 1957 y 1986[186,263]. El promedio de retraso en el diagnóstico fue de 4 meses. Las tinciones histológicas estándar pueden no mostrar el organismo. El organismo a veces puede identificarse en muestras de biopsia usando tinción de anticuerpos específicos fluorescentes, pero esto no es una prueba habitual[178]. La tinción de ácido peryódico-Schiff o de plata destacará el hongo como rojo o negro, respectivamente. El examen de las muestras de biopsia revela una respuesta piogranulomatosa y es diagnóstica si se ven las formas de levadura características en forma de cigarro puro. Desgraciadamente, la levadura puede ser difícil de detectar a menos que se examinen múltiples cortes, porque típicamente hay muy pocos microorganismos en el tejido infectado. El diagnóstico se hace mejor mediante cultivo de la localización afectada, aunque pueden tener que hacerse intentos repetidos de cultivo[260]. Son preferibles los aspirados o los cultivos profundos a las muestras obtenidas con torunda porque los microorganismos son escasos. Los cultivos se hacen positivos en pocos días a un mes. Los cultivos deben incubarse a 30 °C o a temperatura ambiente en medio fúngico de agar de Sabouraud modificado. Pueden producirse cultivos falsos negativos si las muestras se cultivan a 37 °C.

Tratamiento

El itraconazol es ahora el fármaco de elección para la esporotricosis linfocutánea[259,267]. El tratamiento con 100 a 200 mg/día durante 3 a 6 meses conduce a la resolución completa en la mayoría de los pacientes. El fármaco debe administrarse con una comida grasa o una bebida carbonatada para potenciar la absorción. El calor se considera un adyuvante útil al tratamiento médico porque el organismo crece a temperaturas por debajo de 37 °C[195]. La esporotricosis cutánea se trataba en el pasado con una solución saturada de yoduro potásico (SSKI, 1 g/ml) y puede valorarse todavía si el itraconazol produce efectos secundarios hepatotóxicos. La SSKI puede no ser cómoda porque produce un regusto amargo y malestar digestivo. Se ha demostrado que la terbinafina oral (125 mg/día) es eficaz contra la esporotricosis en Japón[242]. También puede usarse el fluconazol, 400 mg a 800 mg/día. El papel del voriconazol y de los agentes antifúngicos triazólicos más nuevos es desconocido, pero se espera que sean muy eficaces. La esporotricosis cutánea aislada responde bien a la medicación y tiene un excelente pronóstico. Rara vez, la esporotricosis puede presentarse como una infección fúngica profunda en huéspedes inmunodeprimidos.

Quistes feomicóticos

Un quiste feomicótico es una infección dérmica y subcutánea profunda rara debida a un hongo pigmentado de forma oscura como *Exophiala*, *Phialophora* o *Bantalis*. Suele producirse por la implantación traumática de una astilla de madera, pero puede adquirirse de forma nosocomial en el lugar de un catéter intravenoso en un paciente inmunodeprimido[198,281].

En una revisión de quistes feomicóticos del Armed Forces Institute of Pathology, se vieron 25 casos en 19 años[302]. Once estaban en la extremidad superior, 12 en la extremidad inferior y 2 en la cara. El tratamiento estándar para esta infección es la extirpación quirúrgica. No está claro si el tratamiento antifúngico por sí solo puede ser útil.

INFECCIONES FÚNGICAS PROFUNDAS

Las infecciones fúngicas profundas son problemas clínicos graves que a menudo producen una morbilidad significativa e incluso mortalidad. Varios de los microorganismos descritos en la sección siguiente pueden presentarse también como infecciones cutáneas o superficiales. Afortunadamente, las infecciones profundas son raras en la mano y la extremidad superior. Las infecciones fúngicas profundas pueden afectar a la membrana tenosinovial, a las articulaciones o al hueso. La única manera de hacer un diagnóstico de infección fúngica de la mano o la extremidad superior es incluir tinciones y cultivos fúngicos en la biopsia de cada tenosinovitis, artritis u osteomielitis crónica. Se recomienda la interconsulta a enfermedades infecciosas para el diagnóstico y el tratamiento de las infecciones fúngicas

profundas. Estas infecciones pueden ser difíciles de tratar porque el tratamiento medicamentoso precisa un tiempo prolongado y son frecuentes las recidivas tanto en pacientes inmunocompetentes como inmunodeprimidos.

Aspergilosis

Diagnóstico

La infección de la mano por *Aspergillus* sólo se ha encontrado ocasionalmente en una persona sana[246]. Se ha comunicado como patógeno oportunista en un adulto inmunodeprimido con diabetes[188] y en un niño inmunodeprimido con leucemia aguda[203,221,238,255,300]. *A. fumigatus* es la especie más frecuente recuperada de pacientes con aspergilosis. La granulocitopenia (<500 leucocitos polimorfonucleares/ml) que se produce por la quimioterapia citotóxica predispone a los niños a la invasión por *Aspergillus*. Una vesícula hemorrágica, una ampolla o una úlcera necrótica en el dedo[255], la mano[203,221,300], el antebrazo o el brazo[255] de un niño sometido a quimioterapia por leucemia aguda debe alertar al cirujano de la mano acerca de la aspergilosis. Las heridas por punción después de una infusión intravenosa son lugares frecuentes de infección. La biopsia de las lesiones necróticas muestra numerosas hifas fúngicas en una preparación de KOH húmeda. La biopsia es esencial para establecer el diagnóstico, porque los hemocultivos no lo revelan. Las especies de *Aspergillus* son contaminantes frecuentes en el laboratorio de bacteriología, pero no deben despreciarse cuando el cultivo se obtiene de un paciente inmunodeprimido. El diagnóstico definitivo de infección por *Aspergillus* depende de la identificación del organismo en cultivos del tejido de biopsia infectado.

Tratamiento

El desbridamiento quirúrgico radical y el tratamiento con anfotericina B intravenosa son las piedras angulares del tratamiento. El itraconazol ha sido exitoso en el tratamiento de la infección cutánea localizada por *Aspergillus* en la mano[188]. Se producen metástasis a lugares diferentes rápidamente y generalmente son mortales. Se produce necrosis de los tendones, las articulaciones y los haces neurovasculares, y precisa amputación en rayo. Se aconseja la interconsulta con un especialista en enfermedades infecciosas porque habitualmente se necesita tratamiento a dosis altas con anfotericina B en el huésped inmunodeprimido. Diversos azoles más nuevos podrían estar indicados para un tratamiento prolongado.

Blastomicosis

La blastomicosis se produce por *Blastomyces dermatitidis*. Se comunica fundamentalmente en Norteamérica, en los valles de Ohio y del río Mississippi, y tiene una distribución similar a la de la histoplasmosis. Se trata de un patógeno primario e infecta a un huésped inmunocompetente que trabaja en contacto con el suelo. El hongo se inhala y produce una infección pulmonar clínica o subclínica. La blastomicosis cutánea puede producirse por implantación directa a la piel o por diseminación del hongo desde los pulmones. Se comunican esporádicamente infecciones de la mano[164,166,201,206,233,241,244,247,251]. Se ha comunicado implantación traumática de *B. dermatitidis* en la mano de un veterinario que ha manejado una muestra de necropsia infectada[206].

Diagnóstico

Las lesiones cutáneas pueden ser solitarias o múltiples y pueden aparecer simultáneamente en regiones separadas del cuerpo. Las ulceraciones de la mano y el antebrazo suelen situarse en las superficies dorsales[166]. Se desarrollan nódulos subcutáneos hasta formar abscesos y progresan a fístulas que drenan. Puede producirse la extensión contigua a hueso. Las lesiones pueden ser exudativas, supurativas o granulomatosas. Pueden producirse linfangitis o linfadenitis[206]. El diagnóstico histopatológico de tejido de biopsia puede precisar tinciones especiales, incluidas la de ácido peryódico-Schiff o de plata. El hongo tiene un aspecto histológico característico con una pared celular doble refráctil y gemas de base amplia entre las células madre/hija. No se ven hifas en los tejidos.

Lesiones osteoarticulares

Se producen lesiones osteoarticulares en el 60% de los pacientes con blastomicosis sistémica[233] y pueden incluir la artritis séptica y la osteomielitis de la mano[166,201,244] y el codo. Se comunicó una osteomielitis localizada del radio distal que simulaba un sarcoma en un paciente por lo demás asintomático[241].

Tratamiento

La anfotericina B, el ketoconazol y el itraconazol son muy eficaces contra el *B. dermatitidis*. El fluconazol no ha sido tan eficaz, pero puede usarse a una dosis superior a 400 mg/día si no se dispone de alternativas a su uso. La cirugía es necesaria sólo para la biopsia diagnóstica. El valor de la reducción quirúrgica del volumen está cuestionado.

Candidiasis

La incidencia creciente de infección por VIH y de implantación de dispositivos protésicos son importantes en la incidencia creciente de candidiasis sistémica. Las especies más frecuentes recuperadas de muestras clínicas son *C. albicans*, *C. tropicalis*, *C. glabrata* y *C. parapsilosis*. Se han descrito también muchas otras especies menos frecuentes. Se ha comunicado tenosinovitis flexora y extensora de la mano en un recién nacido[301] y en el SIDA[286]. Se ha comunicado artritis séptica de la muñeca con *C. parapsilosis*[183]. Una artroplastia de silicona de la articulación metacarpofalángica puede infectarse por *C. albicans*[185]. El fluconazol y la anfotericina B son los fármacos de elección para usar en pacientes con candidiasis. Deben elegirse los fármacos y las dosis específicas conjuntamente con un especialista en enfermedades infecciosas. Las combinaciones de anfotericina B y fluconazol pueden ser eficaces pero no se han estudiado específicamente en este tipo de infección por *Candida*. Para la infección periprotésica, son necesarias la tenosinoviectomía radical y la extirpación del implante además de la quimioterapia combinada con anfotericina B y 5-fluorouracilo[301].

Coccidioidomicosis

Diagnóstico

Coccidioides immitis es un hongo muy infeccioso que se encuentra sólo en regiones calientes y áridas del Valle de San Joaquín en California y en los desiertos del Sudoeste de Estados Unidos[182,207,218], donde la infección es endémica. Este hongo tiene predilección por la membrana sinovial y el 10% de las infecciones coccidioidales se producen en la muñeca y la mano (Fig. 4.6)[162]. Se han comunicado casos de tenosinovitis[182,207,218,293], infección articular[181,296] y osteomielitis[168,181,217,284] de la mano. La osteomielitis coccidioidal de un metacarpiano puede imitar un encondroma[217]. Los pacientes con tenosinovitis presentan hinchazón difusa crónica sobre el lado dorsal[182] o palmar[207] de la muñeca o la palma[218]. Si se deja sin tratamiento, una

tenosinovitis séptica puede conducir a rotura del tendón extensor y puede imitar una artritis reumatoide[283]. Las semejanzas clínicas, histopatológicas macroscópicas (cuerpos de arroz y cuerpos de semilla de melón[293]) y microhistopatológicas (granulomas no caseificantes) entre la infección coccidioidal, otras fúngicas y tuberculosas, son bien reconocidas. El diagnóstico se realiza por el título positivo de fijación de complemento[207,218,293], la presencia de granuloma crónico, microabscesos en la biopsia sinovial e identificación de *C. immitis* en tinciones y cultivos sinoviales. El organismo tiene un aspecto característico en tejido y puede identificarse en muchos casos al microscopio. Rara vez se diagnosticará una coccidioidomicosis pulmonar simultánea[207]. La coccidioidomicosis de la mano puede producirse como parte de una coccidioidomicosis diseminada o después de la implantación traumática del hongo.

La histopatología de la membrana sinovial extirpada muestra las esférulas características de *C. immitis* en la membrana sinovial, y el hongo dimórfico crece en cultivo sinovial. Debe alertarse al laboratorio sobre el diagnóstico de presunción, de manera que pueda manejar las muestras y los cultivos en una campana de sustancias biopeligrosas adecuada para impedir la diseminación por vía aérea. El hongo en su forma de hifas es muy infeccioso.

Tratamiento

La coccidioidomicosis es una de las micosis invasivas más difíciles de tratar. La infección no pulmonar a menudo necesita años para curarse y puede ser necesario el tratamiento supresor de por vida. La infección resiste el tratamiento agresivo con sinoviectomía, tenosinoviectomía y dosis altas de anfotericina B. Los pacientes pueden tener múltiples recidivas de tenosinovitis, incluso cuando se tratan con tenosinoviectomía adecuada y anfotericina B intravenosa. La infección se recrudece durante períodos de inmunosupresión o reducción de la resistencia del huésped. Los pacientes con tenosinovitis durmiente y leucemia pueden sufrir recrudecimiento de una infección preexistente durante la quimioterapia para el cáncer. Los títulos de fijación del complemento se correlacionan estrechamente con la respuesta clínica al tratamiento y son útiles para detectar las recidivas subclínicas[168].

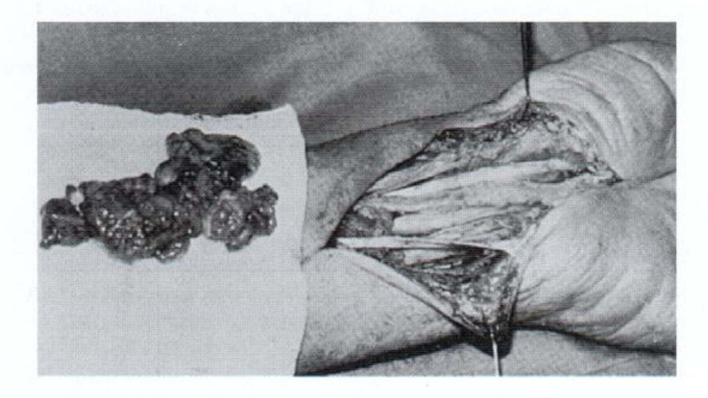


FIGURA 4.6. Tenosinovitis flexora producida por *Coccidioides immitis* de 3 años de duración en un paciente con leucemia linfoblástica aguda. Se reagudizó cuando se comenzó con la quimioterapia. Una combinación de tenosinoviectomía y anfotericina B intravenosa es esencial en pacientes inmunodeprimidos (Tomado de Gropper PT, Pisesky WA, Bowen V, Clement PB: Flexor tenosynovitis caused by *Coccidioides immitis*, J Hand Surg [Am] 8:344-347, 1983.)

El tratamiento con fluconazol, itraconazol o anfotericina B puede estar indicado, dependiendo del estado del paciente. Los azoles son especialmente útiles para el tratamiento a largo plazo y han proporcionado a muchos pacientes la supresión crónica de las manifestaciones de la enfermedad que de otro modo serían recidivantes. Es muy recomendable la consulta con un especialista en enfermedades infecciosas entendido, porque con frecuencia es necesario un compromiso a largo plazo con el tratamiento con sus efectos secundarios, interacciones medicamentosas acompañantes y los posibles recrudecimientos de la enfermedad.

Criptococosis

Diagnóstico

La criptococosis (blastomicosis europea, torulosis) es una infección producida por el hongo oportunista *Cryptococcus neoformans*. Suele asociarse a hábitats de aves y en concreto, de palomas[205,239]. *C. neoformans* es un hongo saprofítico presente en el medio ambiente. Hay dos variedades: var. *neoformans*, que es un hongo oportunista verdadero y var. *gatti*, que se comporta más como un patógeno primario, similar a *C. immitis*, *B. dermatitidis* y *H. capsulatum*. *C. neoformans* var. *gatti* se ha asociado al florecimiento de determinados árboles de eucalipto.

Las especies de *Cryptococcus* pueden rara vez producir enfermedad de la mano en pacientes inmunocompetentes[239]. Se ha comunicado infección oportunista criptocócica de la mano en pacientes con SIDA[200,268,290], insuficiencia renal[170,220,287], y enfermedad renal terminal[229,287]; en receptores de aloinjertos renales[154]; en pacientes que reciben corticosteroides a largo plazo[205,229,288,298]; y en diabéticos[229,298].

Las infecciones criptocócicas de la mano pueden producirse en la piel[175,200,205,268,298], la membrana tenosinovial[191], o la articulación[256]. La criptococosis cutánea puede presentarse de diversas maneras, como pápulas[175], pústulas, placas[205], celulitis, abscesos, nódulos[268], senos y úlceras[200,268], todos los cuales pueden presentar problemas diagnósticos para el cirujano de la mano. Un líquido purulento denso y firme en la herida debe despertar la sospecha de infección criptocócica y, típicamente, un desbridamiento quirúrgico concienzudo no elimina la infección. El diagnóstico se confirma por un título elevado de antígenos criptocócicos y crecimiento de hongos de muestras de biopsia. Worland comunicó una herida supurativa amplia de la mano en un paciente inmunodeprimido con diabetes y enfermedad pulmonar obstructiva crónica en tratamiento con prednisona[298]. Tsai y cols. y Braun y cols. describieron por separado el mismo paciente con diabetes, insuficiencia renal terminal y uremia que desarrolló infección de la mano con una fístula arteriovenosa sintética ipsilateral. La infección no se resolvió con anfotericina B, 5-flucitosina y drenajes quirúrgicos repetidos hasta que se extirpó el injerto[170,287]. Casadevall y cols.[175] comunicaron cuatro accidentes de punción cutánea de los dedos y la mano con agujas que estaban muy contaminadas con *C. neoformans*. En uno de estos accidentes, la administración diferida de fármacos antifúngicos produjo un granuloma del dedo. En los otros tres accidentes, la profilaxis inmediata con fluconazol oral impidió la infección cutánea. Su experiencia sugiere que el tratamiento precoz con fluconazol es un medio razonable de tratar las lesiones cutáneas producidas por instrumentos contaminados con *C. neoformans* viables[175].

Tratamiento

El fluconazol[154,175,191,200,205,268,288,290], el itraconazol[239], y la flucitosina[288] son todos eficaces para erradicar la infección. El tratamiento de

las infecciones de la mano con un mínimo de 12 semanas de tratamiento con fluconazol, 400 mg/día o más debería controlar la mayoría de estas infecciones. Entre las alternativas están anfotericina B con o sin flucitosina, itraconazol o los azoles más nuevos, como voriconazol. Si hay una inmunosupresión significativa, se recomienda el tratamiento inmunosupresor a largo plazo.

Histoplasmosis

Diagnóstico

Histoplasma capsulatum es un hongo muy infeccioso, endémico en los valles de los ríos Mississippi y Ohio. El diagnóstico de histoplasmosis es difícil porque el síndrome clínico es inespecífico. Puede ser difícil aislar *H. capsulatum* de las muestras clínicas.

La histoplasmosis puede presentarse como infección cutánea[261], tenosinovitis[253,254,264], roturas de tendones[264], síndrome del túnel del carpo[187,253,257,280], artritis[249,264], o miofascitis necrotizante mortal[291] en la extremidad superior. Se comunicó un caso de osteomielitis recidivante del hueso grande del carpo con una latencia de 10 años entre el curetaje insuficiente inicial y la recidiva clínica[173]. El tejido sinovial infectado es de color marrón rojizo, contiene muchos cuerpos de arroz y experimenta una inflamación granulomatosa caseosa activa[264]. Se demuestra *H. capsulatum* en el tejido de la biopsia si se especifica la tinción de placa de Grocott[294]. El *H. capsulatum* puede tardar varias semanas en crecer y el crecimiento es difícil. Es fundamental la colaboración estrecha entre el cirujano, el reumatólogo, el especialista en enfermedades infecciosas, el anatomopatólogo y el microbiólogo en el diagnóstico y tratamiento de estos casos[264].

Desde finales de los años 40, la serología ha sido importante en el diagnóstico de infección con *H. capsulatum*. Los anticuerpos fijadores de complemento (FC) y las bandas de precipitina han sido lo más usado en el laboratorio clínico. Para los anticuerpos FC, un título de 1:8 se considera de presunción y un título de 1:32 es muy sugestivo de infección activa[234,294]. La prueba cutánea de histoplasmina se hace positiva en 2 a 4 semanas después de la aparición de la infección y permanece positiva de por vida en el 90% de los pacientes[294]. No se recomiendan las pruebas cutáneas en el contexto clínico y son fundamentalmente una herramienta epidemiológica. La sensibilidad de las pruebas de anticuerpos puede ser menor en huéspedes inmunodeprimidos. Se dispone de una prueba de antígenos de polisacáridos comercialmente y puede ayudar al diagnóstico de histoplasmosis, así como a calibrar la eficacia del tratamiento antifúngico.

Tratamiento

El tratamiento médico y quirúrgico combinado es fundamental para impedir las recidivas. Se utiliza una combinación de tenosinoviectomía completa, desbridamiento óseo[173], y tratamiento antifúngico sistémico prolongado, como ketoconazol[247] o itraconazol orales o anfotericina B intravenosa[264]. El fármaco de elección para el tratamiento a largo plazo es itraconazol, 200 mg dos veces al día. El fluconazol, 400 a 800 mg/día puede servir como alternativa. El laboratorio de referencia en histoplasmosis en Indianápolis, Indiana (317-630-2515, histodgn@indyunix.lupui.edu) proporciona servicios en pruebas de antígenos de histoplasmosis y sobre los niveles séricos de itraconazol.

Mucormicosis

La mucormicosis es el nombre común dado a varias enfermedades diferentes producidas por hongos del orden Mucorales. Las especies de *Rhizopus* son los agentes aislados con más frecuencia de la mucormicosis, seguidos por el *Rhizomucor*. Son hongos oportunistas que se sabe que invaden los vasos sanguíneos. La mucormicosis es una infección fúngica aguda y crónica caracterizada por infección vascular, trombosis y necrosis de tejido gangrenoso. Estas infecciones se encuentran entre las más agresivas y destructivas de las infecciones fúngicas y afortunadamente, son raras[282]. El diagnóstico rápido y el desbridamiento radical son esenciales para impedir la devastación tisular. La mucormicosis cutánea afecta fundamentalmente la epidermis y la dermis y se desarrolla necrosis secundaria a invasión vascular. La asociación más importante a recordar que puede señalar a la mucormicosis es una tríada de diabetes, trombosis de vasos sanguíneos y destrucción gangrenosa cutánea y subcutánea rápida.

Una epidemia nacional que se produjo por vendajes elásticos contaminados en los años 70 centró la atención en la mucormicosis cutánea primaria como entidad diferenciada. Los pacientes presentaban celulitis bajo áreas cubiertas por los vendajes, que presumiblemente se produjo por la inoculación directa de hongos en la piel ocluida por el adhesivo. No reconocer la naturaleza micótica de la infección o no retirar los vendajes condujo a penetración de hifas dentro de la piel y áreas por debajo de la piel. El uso de vendajes esterilizados eliminó esta forma de mucormicosis.

Diagnóstico

La infección de la mano por *Rhizopus* y *Mucor* suele ser cutánea y subcutánea. La extremidad superior está afectada en el 24% de todos los casos cutáneos[155]. El 50% de los casos de mucormicosis cutánea primaria se produce en pacientes con traumatismo grave en el que la herida está contaminada por tierra o agua. Del otro 50%, la mayoría de los pacientes tienen diabetes (20%), leucemia (9%), insuficiencia renal crónica (5%) o trasplante de algún órgano (4%)[155].

Las infecciones cutáneas y subcutáneas se presentan como celulitis gangrenosa progresiva y necrosis progresiva del margen de la herida. Las escaras negras y el pus negro indican enfermedad avanzada y deben conducir a la valoración de mucormicosis, especialmente en un huésped inmunodeprimido. La mucormicosis cutánea y subcutánea está más localizada que otros tipos de mucormicosis y tiene mucho mejor pronóstico (mortalidad, 15%) que las infecciones de asiento profundo (mortalidad, 32%).

Puede producirse una infección del antebrazo en un lugar de infusión intravenosa[155] o producirse después de una inyección intramuscular en un paciente inmunodeprimido[219]. La contaminación de tejido desvitalizado después de un traumatismo importante[155,179,250] o un traumatismo menor[179] puede conducir a mucormicosis. Se ha comunicado la enfermedad en pacientes cuyas heridas por quemaduras se han vendado con cinta elástica contaminada[230]. Se recuperó *Mucor hiemalis*, un habitante frecuente de la tierra, de un jardinero diabético con una infección subcutánea localizada de un dedo[179].

Aunque se han descrito algunos casos leves y localizados en la mano[179,289], la enfermedad suele producir una necrosis tisular devastadora. En pacientes más mayores, la necrosis tisular puede ser tan amplia que sea necesario un desbridamiento importante y múltiples injertos cutáneos[213]. Puede comportarse como una fascitis necrotizante con necrosis rápida del tejido subcutáneo. La gangrena progresiva ha motivado amputación de dedos, la mano o por debajo del codo[223].

La mucormicosis es notoria por su tendencia a invadir tejidos profundos, aunque la osteomielitis por mucormicosis en la mano es

rara[271]. La extensión de la patología a través de planos tisulares sugiere fuertemente una etiología fúngica y la necesidad urgente de una biopsia. El diagnóstico típicamente se realiza histológicamente, pero el rendimiento en los cultivos superficiales de torundas es bajo. El diagnóstico de mucormicosis precisa que se examinen tejidos en cuanto a la presencia de las características hifas ramificadas en ángulo recto, irregulares, anchas, no tabicadas. Los microorganismos están dispersos dentro de una gran área de necrosis. La biopsia y las extensiones a menudo revelan su presencia cuando los cultivos son negativos. En los cultivos de una úlcera extirpada pueden crecer *Rhizopus*, *Mucor* o *Absidia*, así como otros Mucorales, como *Cunninghamella* y *Apophysomyces*. Crecen abundantemente en 1 a 3 días en medios fúngicos rutinarios cuando el material de muestra se toma de tejidos profundos. Para el examen histopatológico, el laboratorio debe ser alertado de la naturaleza de la lesión porque determinados medios fúngicos contienen cicloheximida, que suprime el crecimiento de las especies de Mucorales.

Tratamiento

El tratamiento estándar para la mucormicosis es un desbridamiento quirúrgico rápido y agresivo del tejido necrótico, injertos cutáneos y anfotericina B. La reversión de cualquier factor sistémico predisponente es un primer paso crítico y la diabetes debe tratarse agresivamente. Debe reducirse la dosis de medicaciones inmunodepresoras si es posible. La anfotericina B intravenosa sigue siendo el fármaco de elección para el tratamiento de la mucormicosis y debe administrarse a dosis plenas sin el retraso de aumentar la titulación de la dosis. Probablemente pueden usarse las formulaciones lipídicas de anfotericina B como Abelcet y AmBisome. Son necesarias dosis altas de estos agentes en pacientes con riesgo de fallecer de esta infección, a pesar de su toxicidad conocida.

Esporotricosis extracutánea

Diagnóstico

La esporotricosis extracutánea es rara y suele producirse dentro del sistema musculoesquelético de un huésped inmunodeprimido. El organismo suele entrar en el cuerpo por los pulmones y a menudo hay una neumonía simultánea. La infección profunda por esporotricosis puede localizarse en los huesos, las articulaciones o la membrana tenosinovial de la mano. La osteomielitis esporotricósica puede presentarse como erosiones subcondrales y periarticulares multifocales de los huesos de la mano[177,202]. Entre las lesiones articulares, las articulaciones de la muñeca[210,220,235] y de la mano[163,235,295] son las afectadas con más frecuencia. Una infección articular con un seno debe despertar sospechas[235]. Las lesiones tenosinoviales pueden producirse en los tendones dorsales de la muñeca[184,209,211,222]. La tenosinovitis del extensor puede producir rotura de un tendón extensor[279]. La tenosinovitis del flexor esporotricósica puede producir síndrome del túnel carpiano[159,209,279] o atrapamiento del nervio cubital[159]. Se ha comunicado esporotricosis bursal en la bolsa del olécranon[177]. Se ha comunicado miositis esporotricósica del músculo bíceps sin afectación de la piel o linfática[210].

Se necesita un alto índice de sospecha para realizar el diagnóstico de artritis, osteomielitis y tenosinovitis esporotricósica. El diagnóstico de artritis esporotricósica a menudo se retrasa por dos razones. En primer lugar, *Sporothrix schenckii* es una causa poco frecuente de artritis, y segundo, la artritis esporotricósica se produce a menudo en ausencia de las lesiones cutáneas clínicamente familiares. El 84% de las infecciones esporotricósicas articulares se presentaron como monoartritis[163]. La esporotricosis debe valorarse en el diagnóstico diferencial cuando se reconoce sinovitis granulomatosa en el examen histológico[220]. La osteomielitis esporotricósica es igualmente rara. Los pacientes infectados tienen hinchazón localizada, formación de tractos sinusales locales y artritis simultánea. Los hallazgos radiográficos en la esporotricosis ósea son inespecíficos e incluyen destrucción de hueso sin esclerosis reactiva ni reacción perióstica. La hinchazón tenosinovial de la esporotricosis es clínicamente similar a la tenosinovitis reumatoide (Fig. 4.7A); y en el examen macroscópico e histológico, la membrana tenosinovial proliferativa es similar a la membrana tenosinovial reumatoide (véase Fig. 4.7B y C). Pueden encontrarse cuerpos de arroz en la membrana tenosinovial inflamada, como es frecuente en la tenosinovitis debida a artritis reumatoide, tuberculosis y otras causas[222,279]. Se ha comunicado esporotricosis de la bolsa del olécranon[295]. Incluso cuando la biopsia se hace expeditivamente, el diagnóstico puede pasarse por alto en el examen histológico[220] a menos que se examinen diligentemente múltiples cortes[171]. *S. schenckii* puede crecer de pus aspirado o de membrana tenosinovial[209] o no crecer en cultivos repetidos[184]. El retraso en el diagnóstico puede ir de 2 a 12 meses[184,220]. Pueden ser necesarios cultivos de líquido sinovial y biopsias de la membrana sinovial antes de realizar un diagnóstico[184,279]. Los cultivos suelen crecer en 4 semanas, pero el crecimiento puede retrasarse hasta 8 semanas[184]. El examen histológico típicamente revela una respuesta piogranulomatosa inespecífica o un granuloma no caseificante. Sólo es diagnóstico cuando se ven levaduras características en forma de puro y crece *Sporothrix schenckii* en cultivo.

Tratamiento

Es necesaria una quimioterapia agresiva en combinación con desbridamiento quirúrgico para curar la esporotricosis profunda (véase la Fig. 4.7B). Para la esporotricosis ósea, articular y tenosinovial, la SSKI no es adecuada, como en el tratamiento de la esporotricosis cutánea y linfocutánea[184-202]. La anfotericina B es el fármaco de elección[184,209,220,279]. La 2-hidroxistilbadimina[209], ketoconazol[211], itraconazol[267] y fluconazol[176] se han usado con éxito. Si el desbridamiento quirúrgico conjuntamente con la quimioterapia no erradica la infección, pueden ser necesarias artrodesis o amputación[263]. Sin embargo, el uso adecuado de agentes antifúngicos debe hacer que la cirugía radical sea menos probable. La esporotricosis osteoarticular puede precisar un tratamiento prolongado, pero no es potencialmente mortal.



INFECCIONES FÚNGICAS DE LA MANO DE RECIENTE SURGIMIENTO

En los últimos años, varias infecciones se han hecho evidentes. Esta categoría incluye las infecciones por microorganismos que han resurgido después de un importante descenso de su prevalencia, así como patógenos recién identificados. Estos son generalmente infecciones fúngicas raras que a menudo son de bajo grado, encapsuladas y localizadas en el tejido subcutáneo. *Exophiala (Phialophora) jeanselmei*[226,240,243], *Geotrichum candidum*[204], *Phialophora richardsiae*[266,285], y *Cladophialophora bantiana*[252] provocan una inflamación mínima y conducen a la formación de una cápsula gruesa. Las colonias de *Exophiala*, *Phialophora* y *C. bantiana*[252] están pigmentadas de forma oscura en agar de solución glucosa de Sabouraud (los denominados hongos dermatiáceos), dándoles el nombre de cromomicosis[292], cromohifomicosis[240], y feohifomicosis[226].





FIGURA 4.7. Tenosinovitis por esporotricosis. **A,** Hinchazón del dorso de la mano que se parece a la de la tenosinovitis reumatoide. **B,** La proliferación sinovial afecta a todos los tendones extensores. **C,** La membrana tenosinovial resecada es gruesa, amplia y proliferativa. (Tomado de Hay EL, Collawn SS, Middletown FG: *Sporothrix schenckii* tenosynovitis: A case report. J Hand Surg 11:431-434, 1986.)

No se necesitan antibióticos, si se extirpa la masa encapsulada entera de hongos. Si un quiste lleno de material cremoso amarillento se abre, es importante irrigar la herida antes de liberar el torniquete para impedir la diseminación hematógena de hongos vivos. Puede administrarse el itraconazol por vía oral. Debido a la tumefacción nodular, estas infecciones pueden considerarse como eumicetoma de grado 1. *P. richardsiae* es un hongo raro que se encuentra en la pulpa de madera que ha producido dos infecciones en la extremidad superior, una en la mano[266] y una en el codo, en la bolsa del olécranon[285]. El granuloma infeccioso está encapsulado de forma segura por el huésped y la escisión quirúrgica es suficiente. No son necesarios antibióticos si se deja intacta la cápsula durante la escisión.

Torulopsis holmii[245] se considera generalmente un saprofito de los tubos digestivo y urogenital de los seres humanos y se encuentra también en animales y en la tierra. Pueden evitarse amputaciones digitales innecesarias manteniendo un nivel alto de vigilancia para estos microorganismos en pacientes inmunodeprimidos con traumatismos penetrantes en la mano. *Scedosporium* (*Monosporium*) *apiospermum* (sinónimos anamórficos: *Pseudallescheria boydii* [el nombre aprobado actualmente]; *Allescheria boydii*, *Petriellidium boydii*) pueden producir infección de la mano[227], la articulación de la muñeca, los tendones[169] y las partes blandas del antebrazo[227] en pacientes inmunodeprimidos. Las infecciones por *Scedosporium* responden al itraconazol[169,227], aunque la escisión quirúrgica es un adyuvante importante en el tratamiento de esta infección. Estos hongos son inherentemente resistentes a la anfotericina B y también pueden ser menos sensibles a los azoles. El tratamiento con voriconazol, el fluconazol a dosis altas, o el itraconazol es la estrategia preferida. Es probable que sea necesario el tratamiento a largo plazo (más de 3 meses).

La interacción con los CDC, Mycotic Research Branch, Atlanta, Georgia 30333 (www.cdc.gov) o el Fungus Testing Laboratory, University of Texas, Health Sciences Center, San Antonio, TX 78284 (210-567-4132, rinaldi@uthscsa.edu) puede ayudar a elegir las pruebas diagnósticas y el tratamiento más recientes.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

186. Duran RJ, Coventry MB, Weed LA: Sporotrichosis: A report of 23 cases in the upper extremity. J Bone Joint Surg Am 39:1330-1957, 1957.

Es una descripción de esta infección fúngica rara tan buena como la mejor. El lector realizará fácilmente el diagnóstico de esporotricosis después de leer este artículo escrito hace más de 40 años.

224. Keyser JJ, Eaton RG: Surgical cure of chronic paronychia by eponychial marsupialization. Plast Reconstr Surg 58:66-69, 1976.

225. Keyser JJ, Littler JW, Eaton RG: Surgical treatment of infections and lesions of the perionychium. Hand Clin 6:137-153, 1990.

Los dos artículos anteriores describen en detalle el tratamiento quirúrgico de la paroniquia crónica que resiste al tratamiento médico. La técnica quirúrgica está bien ilustrada y es la que yo he seguido, con gratificantes resultados. La técnica de escindir una media luna de piel conserva el eponiquio y drena la infección adecuadamente.

278. Stone OJ, Mullins JF: Chronic paronychia in children. Clin Pediatr 7:104, 1968.

Stone y Mullins aportan pruebas experimentales de que la infección por *Candida* produce paroniquia crónica. Describen la evolución natural de la enfermedad en niños –se cura sola en la mayoría, a menos que el paciente esté inmunodeprimido.

282. Sugar AM, Lyman CA: A Practical Guide to Medically Important Fungi and the Diseases They Cause. Philadelphia, Lippincott-Raven, 1997, pp 3-146.

Esta es una lectura corta y práctica que aclara las infecciones fúngicas frecuentes. Cubre las características sobresalientes de todas las infecciones fúngicas que se incluyen en este capítulo. Hay referencias a laboratorios especializados para pruebas raras para infecciones fúngicas. Sugar ha cambiado este capítulo y lo ha actualizado.

Enfermedad de Hansen (lepra)

La lepra ahora se conoce oficialmente como enfermedad de Hansen (EH) para ayudar a borrar el estigma de las palabras «leproso» y «lepra», que desde tiempos bíblicos han estado rodeadas de repugnancia y horror[512]. La EH es una infección crónica de los nervios periféricos y la piel producida por *Mycobacterium leprae*. Es una enfermedad tanto neurológica como inmunológica. Los nervios cubital, mediano y radial, habitualmente en ese orden, se ven afectados en la extremidad superior en el 70% de los casos activos y recidivantes de lepra[475]. Los nervios padecen un triple golpe debido a *M. leprae*: neuropatía infecciosa, neuropatía inmunológica y neuropatía compresiva (compresión intraneural y extraneural). La neuropatía periférica (motora, sensitiva y autonómica) en última instancia produce las deformidades de la EH. El daño motor causa desequilibrio, que conduce a deformidades flexibles y posteriormente, fijas; el daño sensitivo y la pérdida sensitiva producen autoamputación de los dedos por lesiones recidivantes e infección; y el daño autonómico produce la pérdida de las funciones protectoras sudomotoras y vasomotoras. La EH es curable con quimioterapia oral ambulatoria. La dapsona hace que el paciente deje de ser contagioso en menos de 6 semanas y la rifampicina es eficaz en 2 días[326]. Tratada precozmente, se cura; tratada tarde, la infección se cura, pero el daño nervioso permanece[549]. El cuidado de los pacientes con EH está ahora firmemente integrado en los servicios de asistencia sanitaria ambulatorios generales. El miedo a la enfermedad ya no está justificado en el público ni en la profesión médica.

 CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

Gerhard Armauer Hansen de Noruega identificó el BAAR *M. leprae* en 1873[379], 10 años antes de que Robert Koch, su contemporáneo, describiera el *M. tuberculosis*. La *M. leprae* fue la primera bacteria implicada como causa de una infección humana. Todavía no se ha cultivado en medios convencionales, pero Shepard fue el primero en demostrar que crece en la almohadilla de la pata del ratón[524]. En ratones y seres humanos, se divide cada 13 días. *M. leprae* crece mejor a temperaturas por debajo de 37 °C[321]. En seres humanos, las bacterias infectan nervios en las partes más frías del cuerpo: los nervios dérmicos terminales finos, los nervios subcutáneos pequeños y los troncos nerviosos grandes de localización superficial[398]. La pérdida sensitiva siempre precede a la pérdida motora porque el daño a los nervios dérmicos superficiales precede al daño de los troncos nerviosos más profundos y las fibras no mielinizadas se afectan antes que las fibras mielinizadas. Kirchheimer (1913-2001) fue el primero en demostrar que *M. leprae* crece lujosamente en los armadillos de nueve bandas, de sangre fría[412], un mamífero que se encuentra exclusivamente en Texas y Louisiana.

 EPIDEMIOLOGÍA

La mayor incidencia de la enfermedad se observa en Asia y África, con cantidades menores en América del Sur y Central, el Pacífico y las Islas del Caribe. En Estados Unidos, en 1993 hubo unos 7.000 pacientes, en su mayoría, inmigrantes de México[384], el Caribe[384], la India[274], el sudeste asiático[413], y las Filipinas[384]. La incidencia anual de pacientes recién diagnosticados en 1997 en el mundo fue de 566.000[579] y en Estados Unidos, fue de 122 pacientes[458]. La mayoría de los pacientes (80%) se encuentran en California, Florida, Louisiana, Nueva York y Texas[384], lugares principales de inmigración. Las poblaciones de las islas de Hawaii y Puerto Rico tienen la mayor incidencia y prevalencia de EH en Estados Unidos.

En términos de reservorios, la mayoría consideran que la EH es exclusivamente una enfermedad humana. En Texas y Louisiana, el 15% de los armadillos salvajes están infectados por *M. leprae*[535]. Se ha sugerido que el contacto con armadillos infectados puede conducir a la EH[421]. La opinión más extendida de la transmisión de la EH es que se transmite de persona a persona, fundamentalmente como infección en las gotitas nasales. No se ha demostrado el contacto de piel a piel. Las tasas de incidencia aumentan para alcanzar un máximo entre 10 y 20 años de edad y luego disminuyen. El 60% de los pacientes con EH desarrollan la enfermedad siendo niños o adultos jóvenes[403].

 PATOLOGÍA CLÍNICA

La EH es esencialmente una infección de los nervios periféricos y es la única infección bacilar de los nervios. El nervio periférico es un lugar protegido inmunológicamente, donde la *M. leprae* crece preferentemente. *M. leprae* prolifera fundamentalmente en las células de Schwann[528]. Algunos pacientes desarrollan neuropatía periférica antes del diagnóstico de la enfermedad (lepra neurítica pura o primaria [LNP]), algunos la desarrollan después de comenzar el tratamiento (neuritis infecciosa e inmunológica) y otros siguen desarrollando neuropatías bastante después de detener el tratamiento (neuritis o recidiva inmunológica). La EH produce mononeuritis o mononeuritis múltiple. Siempre hay lesión nerviosa en la EH[341,408]. Inicialmente, Fite[363] enseñaba que «toda la lepra es lepra neural» y Dastur[345], que «no hay lepra no neural». Desde el principio, los nervios cutáneos[411] y las fibras nerviosas intradérmicas finas[326] se ven afectados en todas las formas de EH y la pérdida sensitiva es la víctima primera y más devastada de la EH[345]. Las lesiones cutáneas y la pérdida sensitiva se desarrollan simultáneamente[564]; cuando hay lesiones cutáneas, los nervios dérmicos subyacentes están siempre infectados[395]. Aunque son las lesiones cutáneas las que llevan al paciente al médico, son las lesiones nerviosas las que lo mutilan. Deben destruirse alrededor del 30% de las fibras sensitivas antes de que puedan detectarse pruebas de deterioro sensitivo[484]. Por tanto, en el momento en el que se detecta un parche cutáneo anestésico, la infección nerviosa está bien avanzada. Si se observa que una lesión cutánea es insensible o un nervio subcutáneo adyacente es visible o palpable, puede sospecharse con confianza EH[403].

La carga bacilar en los nervios es siempre mayor que la observada en la piel en todas las etapas y todos los tipos de EH[410,528,545]. El cambio más precoz observado en la EH lepromatosa (LL) es la presencia de *M. leprae* dentro de las células de Schwann[394]. Se encuentran los bacilos en el 70% de los nervios en la EH tuberculoide cuando difícilmente se encuentran en la piel[527]. En el momento del diagnóstico de EH, el 50% de los pacientes tienen deterioro nervioso o discapacidad, motora y/o sensitiva[501,528]. Otro 10% a 20% desarrollan un deterioro nervioso durante o después de la terminación del tratamiento[536,542]. De 310 pacientes que no tenían discapacidad nerviosa en el momento del diagnóstico, el 10% la desarrollaron en los primeros 2 años de tratamiento[501].

Las lesiones nerviosas se deben a infección del nervio y se complican por las reacciones inmunitarias que continúan en los nervios bastante tiempo después de que el paciente esté libre de bacterias vivas. Los restos bacterianos muertos persisten en los nervios después de un ciclo completo de tratamiento antibiótico[399]. La presencia de estos antígenos puede producir inflamación intraneural y fibrosis indefinidamente[399]. Las concentraciones máximas de bacilos y, por tanto, el mayor daño, se encuentran en los nervios dérmicos finos, los nervios subcutáneos y los troncos nerviosos de localización superficial. En todos los tipos de EH, el nervio infectado es sustituido en última instancia por tejido fibroso hialinizado[395]. *M. leprae* se esconde cómodamente en el tejido fibroso y no resulta alcanzado por los fármacos. Existe la posibilidad de recidiva de la enfermedad por *M. leprae* persistente en los nervios fibrosados[395]. La pérdida profunda de sensibilidad permite el daño tisular no controlado y progresivo por lesiones e infección no reconocidas[358]. Con la necrosis tisular y el autodesbridamiento repetidos, los dedos de las manos y de los pies pueden acortarse, para formar manos y dedos en manopla. Antia ha descrito tres patrones de pérdida sensitiva en la EH: 1) parche anestésico por infección de un nervio dérmico o subcutáneo; 2) pérdida regional por infección de un tronco nervioso en la enfermedad tuberculoide; y 3) patrón en guantes y medias debido a la afectación confluyente de los nervios sensitivos en la enfermedad lepromatosa[305].

El período de incubación de la EH no se conoce con exactitud. De 2 a 7 años se considera lo habitual. El 90% de las personas expuestas a la infección por *M. leprae* son naturalmente inmunes a la infección. La mayoría de las personas infectadas por *M. leprae* desarrollan una infección subclínica y se recuperan de forma natural sin tener síntomas ni signos de la enfermedad[326]. En el resto, la EH progresa lentamente durante meses y años. La mayor parte de las secuelas graves son consecuencia de la infección de los nervios periféricos. Se produce multiplicación bacteriana dentro de las células de Schwann y se extienden intraneuralmente a células de Schwann adyacentes. Se alcanza una etapa en la que la infección intraneural es «reconocida» por el sistema inmunitario del huésped y el nervio se ve invadido por linfocitos y macrófagos. Se forma un granuloma y se produce fibrosis dentro del epineurio, el perineurio y el endoneurio[509]. El aumento de tamaño de los nervios periféricos no se produce por la infección inicial, sino por la reacción inmunológica posterior y la caseificación[557]. Los nervios aumentados de tamaño son patognomónicos de la EH[326,349]. Se encuentran en el 25% de los casos recién diagnosticados[542]. Hay déficit neurológico presente en el 95% de los nervios aumentados de tamaño[542]. Además de los nervios periféricos, la patología de la EH está en gran medida limitada a la piel, los ojos, las vías respiratorias superiores y los testículos.

CLASIFICACIÓN

Las manifestaciones clínicas de la EH varían, dependiendo de la resistencia o inmunidad del huésped. En un extremo del espectro, un paciente puede tener una inmunidad alta mediada por células y capacidad para resistir, combatir y contener a las bacterias. En el otro extremo del espectro, un paciente puede tener una tolerancia completa a *M. leprae*, porque el paciente no tiene ninguna inmunidad celular detectable frente al microbio. Estos pacientes están prácticamente a rebosar de bacterias; el huésped se convierte en un perfecto medio de cultivo para ellas. Entre estos dos extremos del espectro se encuentra el grupo limítrofe, que abarca a la mayoría de los pacientes. Los tres principales tipos clínicos de EH son la tuberculoide (TT, alta inmunidad), la lepromatosa (LL, baja inmunidad) y la limítrofe (BB, inmunidad inestable o intermedia), según la clasificación de Madrid[350]. En la EH tuberculoide, una respuesta inmunitaria mediada por células a *M. leprae* destruye tanto el bacilo como la célula de Schwann en la que reside. Este proceso conduce a necrosis caseosa precoz con destrucción total del nervio. En la EH lepromatosa, por otro lado, hay muy poca respuesta inmunitaria al bacilo. *M. leprae* se multiplica libremente en las células de Schwann, produciendo una fibrosis lenta a lo largo de muchos años. La lepra histoide y la de Lucio son variantes de la lepra lepromatosa. Con fines de investigación, Ridley y Jopling[508] y Leiker[417] de forma coincidente e independiente, dividieron en 1966 los casos limítrofes en tres subgrupos: BL, BB y BT (Tabla 4.5). Ridley dividió aún más la TT y la LL en polar (LLp, TTp) y subpolar (LLs, TTs)[507]. En 1982, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomendó la clasificación operativa de la EH en paucibacilar y multibacilar a efectos de tratamiento según el resultado de los frotes de corte de piel. Cuando una extensión de piel es positiva, la enfermedad se clasifica como multibacilar (MC). Según esta clasificación, la mayoría de los casos de indeterminados (I), TT y BT son paucibacilares, pero cualquiera de ellos que muestre positividad en la extensión se clasifica como multibacilar a efectos del tratamiento medicamentoso. Las extensiones son positivas en los casos LL, BL y BB y se clasifican como multibacilares. El número de fármacos y la duración del tratamiento son mayores para la enfermedad multibacilar que para la paucibacilar.

Cuando no es posible un frotis de corte, un paciente puede clasificarse clínicamente. Un paciente con seis o más lesiones se clasifica como multibacilar (MB) y un paciente con menos de seis lesiones se clasifica como paucibacilar (PB) con un equilibrio razonable entre la sensibilidad y la especificidad[342]. Los pacientes PB se clasifican a su vez en aquellos con una única lesión y aquellos con dos a seis lesiones, porque el tratamiento de los dos difiere en los fármacos empleados. La limitación de usar una clasificación puramente clínica es que un caso con extensión positiva de una única lesión o paucilesional se clasifica falsamente como PB y recibirá un tratamiento insuficiente, con el riesgo de recidiva y resistencia, porque aproximadamente el 3% de los pacientes con lesiones únicas[338] y el 1% de los casos paucilesionales con extensión positiva[342] son multibacilares.

Todas las clasificaciones recién descritas se basan en la resistencia o inmunidad del huésped. En la Tabla 4.5 se resumen las características clínicas, las lesiones cutáneas y nerviosas, la bacteriología, la histología y la inmunología de la EH en su espectro. Sigue sin saberse por qué determinadas personas desarrollan EH y otras no.

DIAGNÓSTICO PRECOZ

El diagnóstico precoz de la EH suele poder hacerse mediante exploración física[446] apoyada por el frotis de corte de piel[326,474]. El diagnóstico precoz conduce a la curación y a una vida normal.

Signos cardinales

La OMS ha destacado tres signos cardinales para el diagnóstico clínico de la EH: un parche cutáneo anestésico, engrosamiento del nervio y una lesión cutánea hipopigmentada. Debe confirmarse mediante examen bacteriológico. Una extensión cutánea positiva para bacilos de EH confirma el diagnóstico. Al menos dos de los primeros tres signos cardinales o el cuarto, deben estar presentes para realizar el

TABLA 4.5. Características clínicas, bacteriológicas, histológicas e inmunológicas de la enfermedad de Hansen

	Tipo de enfermedad de Hansen				
Lesiones y pruebas	**TT**	**BT**	**BB**	**BL**	**LL**
Número de lesiones cutáneas	Habitualmente únicas	Únicas o pocas, pueden ser a distancia	Varias	Muchas	Muchísimas
Tamaño de las lesiones cutáneas	Variable	Variable	Variable, lesiones mixtas grandes y pequeñas	Variable	Pequeñas
Superficie de las lesiones cutáneas	Muy seca, a veces escamosa	Seca	Ligeramente brillante	Brillante	Brillante
Sensibilidad de las lesiones cutáneas	Ausente	Moderadamente a notablemente disminuida	Ligeramente/moderadamente disminuida en lesiones grandes	Ligeramente disminuida en lesiones grandes	No afectada
Pérdida del pelo y la sudoración en las lesiones cutáneas	Ausente	Notablemente disminuida	Moderadamente disminuida	Ligeramente disminuida	No afectada
BAAR en las lesiones cutáneas	Ninguno	Ninguno o escasos	Cantidades moderadas	Muchos	Muchísimos (más globos)
BAAR en raspados nasales o secreciones al sonarse la nariz	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Habitualmente, ninguno	Muchísimos (más globos)
Lesiones nerviosas	El nervio puede estar engrosado (uno o dos nervios exclusivamente)	Engrosamiento de varios nervios	Engrosamiento de varios nervios	Engrosamiento de varios nervios, bilateral	Engrosamiento nervioso leve, puede no ser obvio hasta los estadios avanzados
Histología	Los nervios dérmicos se destruyen y no pueden reconocerse. No se ven BAAR. Focos de linfocitos, células epitelioides y células gigantes que invaden la piel, lo que indica inmunidad del huésped mediada por células Los nervios cutáneos están muy hinchados debido al granuloma de células epitelioides; pueden caseificarse o se destruyen Los abscesos nerviosos son más frecuentes	En la BT hay una reacción tuberculoide más difusa que en la TT. Puede verse o no BAAR	En la BB hay un granuloma difuso de células epitelioides con células espumosas ocasionales BAAR en pequeños números	En la BL hay un granuloma compuesto de macrófagos con linfocitos en acúmulos o láminas BAAR presentes	Leproma difuso de macrófagos espumosos con pocos linfocitos y células plasmáticas, lo que indica mala inmunidad mediada por células. Los nervios cutáneos pueden mostrar un ligero infiltrado celular con células espumosas Se ve BAAR en acúmulos
Prueba de lepromina	Muy positiva (+++)	Moderada o débilmente positiva (++ o +)	Negativa	Negativa	Negativa

BAAR, bacilo ácido-alcohol resistente; BB, limítrofe; BL, lepromatosa limítrofe; BT, tuberculoide limítrofe; TT, tuberculoide.

diagnóstico de EH[578]. A éstos, Saunderson y Groenen han añadido la pérdida inexplicada de la sensibilidad en la mano o el pie sin una lesión cutánea y esto asegura la inclusión de los casos neuríticos puros (primarios) de EH[520].

Anestesia

Hay numerosas enfermedades que producen parches anestésicos en la piel y hay diversos problemas neurológicos que producen pérdida sensitiva. La pérdida de sensibilidad demostrable y limitada a un parche no sólo es única, sino también patognomónica de la EH y a menudo no precisa más pruebas para el diagnóstico. Las pruebas (frotis de corte de piel) ayudan más en la clasificación y el tratamiento de la enfermedad[564]. Se encuentra anestesia en la exploración física cuidadosa. Los pacientes rara vez se quejan de entumecimiento porque se adaptan a la pérdida gradual de la sensibilidad. La anestesia puede ser parcheada en la distribución de nervios dérmicos y cutáneos, regional en la distribución de troncos nerviosos periféricos o en un patrón difuso de guante y medias cuando se ha producido lesión en los nervios dérmicos, subcutáneos y en el tronco nervioso principal, como se ve en la EH lepromatosa. Las primeras pruebas para mostrar y cuantificar el deterioro de la función nerviosa sensitiva son la discriminación móvil de dos puntos y la prueba de monofilamento de Semmes-Weinstein[568]. En la EH lepromatosa, un período de formicación o prurito puede preceder a los demás síntomas, muy precozmente en la evolución de la enfermedad[407]. Una quemadura indolora puede ser el síntoma o signo de presentación de la EH[407].

Nervios engrosados

Los nervios engrosados en el lugar de predilección son patognomónicos de la EH (Fig. 4.8)[326,349]. El nervio cubital es siempre el primer tronco nervioso en verse afectado en la extremidad superior y es el nervio afectado con más frecuencia con o sin lesiones cutáneas. En un inmigrante de una región endémica del mundo que presente un atrapamiento del nervio cubital o síndrome del túnel del carpo[413] o una neuropatía inexplicada, con o sin una lesión cutánea (EH neurítica pura), se debe considerar la EH como una base etiológica para el diagnóstico[420,457,464]. Hay cuatro estadios clínicos de infección nerviosa en la EH:

I. *Parasitización*: Las bacterias invaden las células de Schwann; clínicamente el nervio es normal, pero el 50% de los pacientes tienen un déficit neurológico[542].
II. *Inflamación*: Se observa adherencia del nervio al perineurio con incapacidad para deslizar el nervio durante la palpación[304].
III. *Aumento de tamaño*: El nervio está palpablemente aumentado de tamaño (con caseificación y sin o con un absceso). El 95% de estos pacientes tienen un déficit neurológico.
IV. *Destrucción*: El nervio se lesiona irreversiblemente y se convierte en un cordón de tejido cicatricial.

El 25% de los casos recién identificados tienen uno o más nervios aumentados de tamaño. Los nervios aumentados de tamaño pueden ser palpables pero no visibles o palpables y fluctuantes. El nervio puede estar blando (parasitación), firme (caseificación) o duro (fibrosado). El engrosamiento de los troncos nerviosos se produce especialmente en los casos tipos limítrofes, lepromatosos y neuríticos puros de la EH. El 51% de los pacientes sin nervios aumentados de tamaño tienen también algún déficit nervioso a la exploración física cuidadosa. El dolor en uno o varios nervios puede ser el síntoma de presentación en la EH tuberculoide o limítrofe tuberculoide incluso antes de que hayan aparecido las lesiones cutáneas. Al principio, el

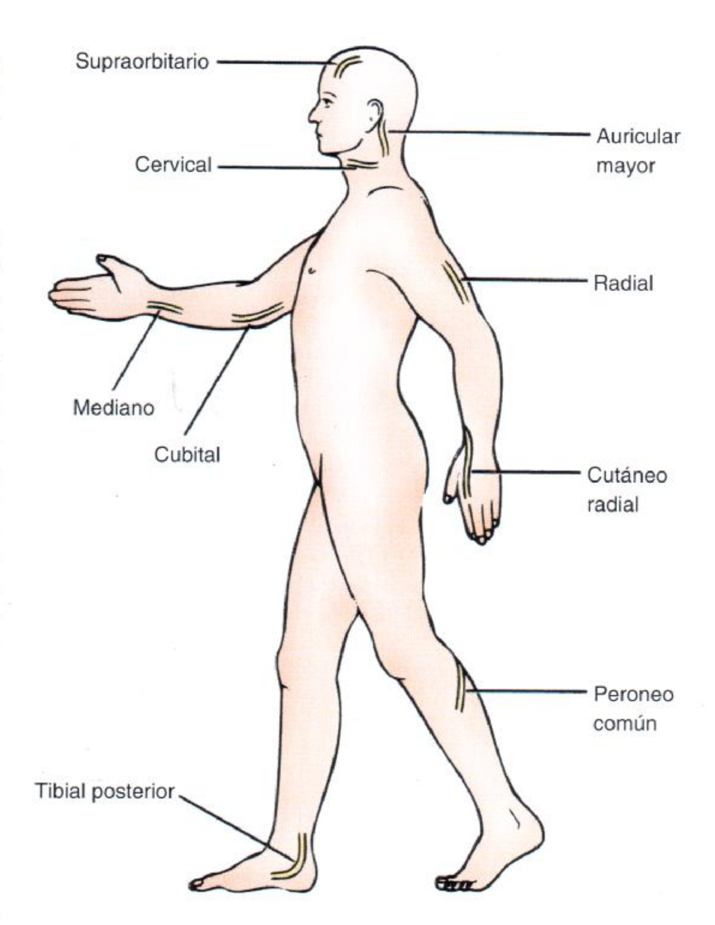


FIGURA 4.8. Enfermedad de Hansen. Los lugares frecuentes de afectación nerviosa en la extremidad superior son el nervio cubital en el codo y el nervio mediano y la rama sensitiva del nervio radial en la muñeca. La afectación del nervio radial en el brazo es rara. (Tomado de Hastings RC: Leprosy, 2.ª ed., New York, Churchill Livingstone, 1994.)

nervio puede tener un tamaño normal, pero puede estar hipersensible. A medida que se producen granuloma, edema y fibrosis en los nervios, aumentan de tamaño y se hacen firmes. Los nervios aumentados de tamaño pueden estar o no hipersensibles[515,560]. Puede producirse después caseificación y progresar a una lesión tuberculoide solitaria del nervio o un absceso frío del nervio sin formación de seno[316,378,419,435,514,519,530,553] o con formación de seno[377]. Finalmente, el nervio se calcifica*.

Si la inmunidad celular del cuerpo limita la infección dentro de uno o más nervios, el paciente puede presentarse inicialmente con déficit nervioso clínico pero sin lesiones cutáneas y con frotis negativos de corte de piel[445,446]. Esto se denomina EH «neurítica pura» o «neurítica primaria»[353,380,404,445,461,552,561]. La tasa de prevalencia media de la EH neurítica pura varía de 0,8% al 18%[461,564]. En la EH neurítica pura, con frecuencia se afecta un nervio, típicamente el nervio cubital en el codo o el paciente puede tener polineuropatía. La presentación clínica más frecuente es con entumecimiento o de-

* Véanse referencias 312, 330, 333, 337, 356, 364, 368, 434, 460, 477, 495, 498, 519 y 556.

Mano

bilidad; el desgaste, la deformidad y el dolor/hormigueo pueden ser también los signos de presentación en una pequeña minoría[552]. El nervio es palpable o visible en el 80% de los pacientes con EH neurítica pura. Un diagnóstico precoz y exacto de EH neurítica pura es esencial para evitar un tratamiento incorrecto y debe sospecharse en un inmigrante de una región endémica[374,413]. En ausencia de parches cutáneos anestésicos o ausencia de BAAR en los frotis de cortes de piel, la aspiración con aguja fina del nervio[393,569] o una biopsia abierta de nervio[335,361,374,413,443,482] pueden establecer el diagnóstico. La histopatología de las lesiones neuríticas puras revela un espectro desde el tipo paucibacilar (tuberculoide) al multibacilar (lepromatoso)[569]. Cuando no es posible biopsiar un nervio en la EH neurítica pura, hay tres factores que ayudan a decidir la clasificación y la elección del régimen de tratamiento[309,565]. En primer lugar, un caso mononeurítico puro generalmente responde bien a un régimen paucibacilar, pero es razonable valorar una EH que afecta a múltiples nervios a ambos lados del cuerpo (mononeuritis múltiple) como multibacilar. En segundo lugar, un caso clínicamente mononeurítico puede mostrar afectación de múltiples nervios en los estudios electrofisiológicos, lo que indica una afectación más diseminada y la necesidad de un régimen multibacilar. En tercer lugar, la reacción de la lepromina es útil tanto en la mononeuritis como en la mononeuritis múltiple para determinar la posición del paciente en el espectro inmunológico.

Lesiones cutáneas

Las lesiones cutáneas pueden hacerse visibles en cualquier momento durante la evolución de la EH neurítica primaria[388,493]. Debe examinarse el cuerpo del paciente en buscar de parches pigmentados o hipopigmentados y nódulos a la luz, que debería caer preferentemente en el paciente desde detrás de los hombros del explorador. Clásicamente, la primera lesión es una mácula ligeramente hipopigmentada sin síntomas, mal definida, que se ve con frecuencia en la cara, el tronco o los miembros. La sensibilidad sólo se ve levemente deteriorada o es normal. Los bacilos son difíciles de encontrar y el diagnóstico depende de una observación cuidadosa, continuada. Esta lesión se denomina «indeterminada»; puede curarse o progresar a uno de los tipos determinados: EH tuberculoide, limítrofe o lepromatosa[522]. Una lesión indeterminada suele curar espontáneamente, pero alrededor del 30% progresan a un tipo determinado (Fig. 4.9)[403].

La manifestación clínica más frecuente de la EH es un parche entumecido, hipopigmentado de la piel. Se producen lesiones cutáneas descoloridas en muchas enfermedades y se produce entumecimiento de la piel en muchos trastornos de los nervios, *pero una lesión cutánea anestésica se produce sólo en la EH*. Cuando se encuentra una lesión de estas características, el diagnóstico de EH se confirma clínicamente. La anestesia creciente y la elevación de los márgenes de la lesión cutánea indican movimiento hacia el polo tuberculoide. Un aumento en el número de lesiones y elevación central de la lesión cutánea indican movimiento hacia el polo lepromatoso. En la piel clara, las lesiones tienen color de cobre; y en la piel oscura, son hipopigmentadas. Clínicamente, un paciente con seis o más lesiones se clasifica como multibacilar y un paciente con menos de seis lesiones, como paucibacilar y hay un equilibrio razonable entre la sensibilidad y la especificidad de este método (Fig. 4.10)[342]. Una lesión palmar hiperpigmentada es una presentación rara de la EH y se observa en la limítrofe tuberculoide[375].

El diagnóstico de EH puede ocasionalmente ser difícil, como lo es en las siguientes tres situaciones: 1) hay una lesión cutánea sin pérdida sensitiva, 2) hay una pérdida sensitiva sin una lesión cutánea, y 3) hay un nervio aumentado de tamaño sin pérdida motora o sensitiva y está ausente la lesión cutánea (EH neurítica primaria).

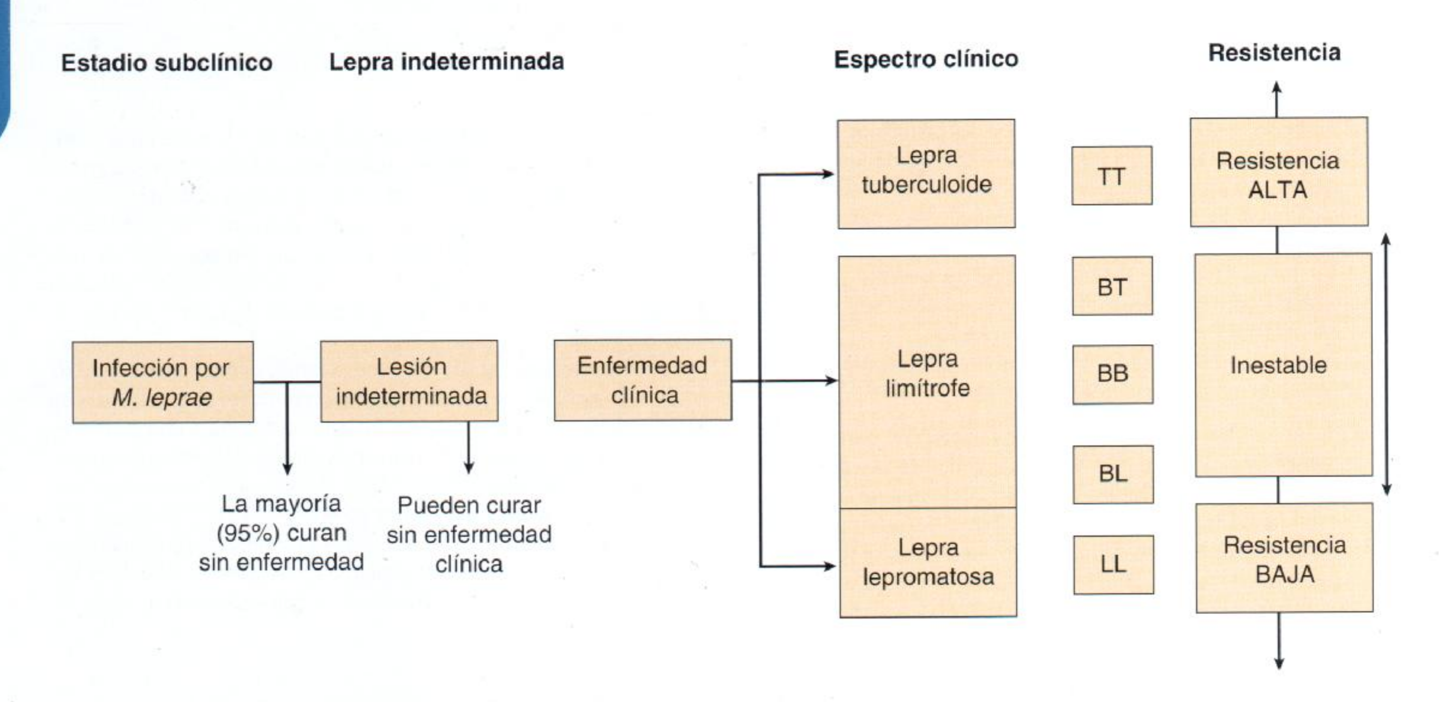


FIGURA 4.9. La evolución de la lepra después de la infección por *Mycobacterium leprae*.

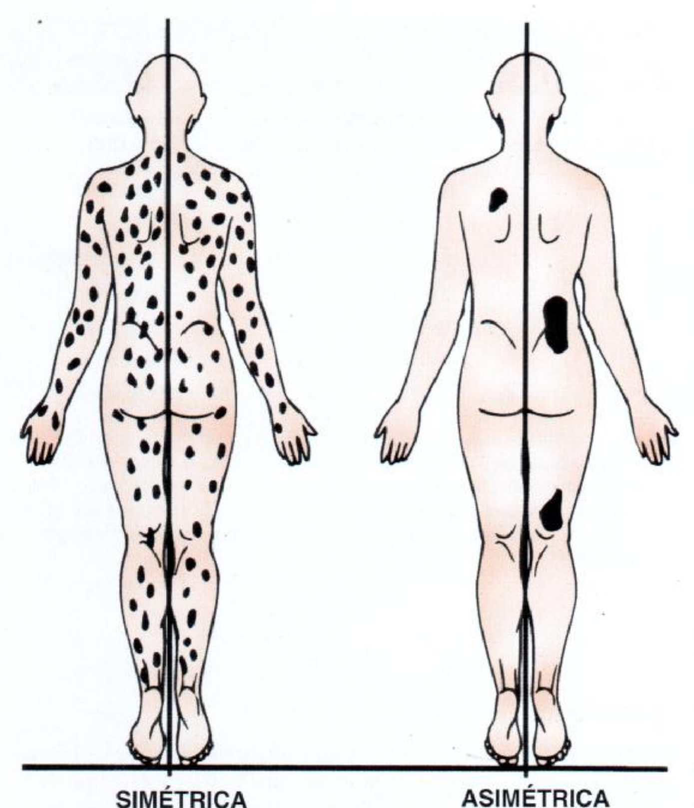


FIGURA 4.10. Las lesiones de la enfermedad de Hansen multibacilar son simétricas y las de la enfermedad de Hansen paucibacilar son asimétricas. (Tomado de Hastings RC; Leprosy, 2.ª ed. New York, Churchill Livingstone, 1994.)

ASPECTOS DESTACADOS: PRUEBAS DE LA LEPROMINA

- La prueba de la lepromina no es para hacer el diagnóstico de lepra.
- La prueba de la lepromina ayuda a clasificar la lepra.
- En la lepra neurítica pura, la prueba de la lepromina puede ayudar a decidir si el paciente debe ser tratado con un régimen paucibacilar (prueba de la lepromina 1+ a 3+) o un régimen multibacilar (prueba de lepromina negativa).

Pruebas diagnósticas

Prueba cutánea de la lepromina (reacción de Mitsuda)

Mitsuda, un leprólogo japonés, describió en 1919 el valor de la reacción cutánea a una suspensión de nódulos leprosos, la reacción que recibe su nombre[447]. Dharmendra purificó el antígeno de la lepra (antígeno de Dharmendra) y estableció inequívocamente el valor pronóstico de las pruebas de la lepromina en 1955[351]. Esto condujo a las clasificaciones del espectro de la EH sobre una base inmunológica[417,508]. Una mayoría de individuos expuestos a *M. leprae* se infectan; sólo un pequeño porcentaje de estos desarrollan la enfermedad. La prueba de la lepromina es positiva en personas que desarrollan infección subclínica, porque su resistencia inherente es alta. Por tanto, es positiva en la mayoría de las personas sanas en áreas endémicas. Por tanto, no es una prueba diagnóstica para la EH. *Tiene gran valor para clasificar un caso de EH, una vez hecho el diagnóstico.* Esencialmente indica la resistencia del paciente. Los pacientes en el lado tuberculoide del espectro tienen mayor resistencia y muestran una reacción positiva, mientras que aquellos en el lado lepromatoso tienen menor resistencia y muestran una reacción negativa.

Frotis de corte de piel

El frotis de corte de piel es el patrón oro para el diagnóstico de EH. Se trata de la investigación más simple y sin embargo, la más importante que ayuda no sólo a diagnosticar la EH sino también a clasificar la enfermedad[403]. *La presencia de BAAR en extensiones BAAR confirma el diagnóstico de EH*[403]. Por supuesto, un resultado negativo no descarta el diagnóstico de EH. En la EH neurítica pura (primaria), las lesiones cutáneas están ausentes y puede valorarse la aspiración del nervio o la biopsia abierta de nervio si el diagnóstico clínico de EH no es seguro.*

Los frotis de corte de piel se toman de una lesión sospechosa, así como de lugares afectados con frecuencia en la EH lepromatosa. Entre estas localizaciones están la piel del dorso de las falanges proximales de los dedos y las superficies extensoras de los antebrazos. En pacientes lepromatosos, los nódulos son las localizaciones preferidas para los frotis de corte de piel, pero pueden obtenerse también del tronco, las nalgas o los lóbulos de las orejas. En pacientes tuberculoides, deben tomarse muestras de los bordes de las lesiones cutáneas.

Técnica. Se limpia la lesión cutánea con isopropil alcohol o éter y se pellizca una porción de ella entre el pulgar y el índice de la mano izquierda para apretar la sangre fuera del pliegue cutáneo. Con un bisturí n.º 15, se corta la piel entre el pulgar y el índice, unos 5 mm de largo y con suficiente profundidad (unos 3 mm) para llegar bien a, pero no a través de, la capa infiltrada de la dermis. Luego se usa la hoja para raspar los bordes cortados de la dermis varias veces, de manera que el líquido tisular y la pulpa dérmica (no la sangre) se recoge en un lado de la hoja; este resultado se extiende suavemente en un portaobjetos de vidrio. La extensión se fija sobre una llama antes de enviarse para tinción. Debe realizarse un total de seis u ocho extensiones.

Biopsia cutánea

Cuando un frotis de corte de piel es negativo, puede valorarse una biopsia cutánea si el diagnóstico clínico está en duda. La probabilidad de encontrar bacilos en un paciente con EH es mayor en la biopsia cutánea que en los frotis de corte de piel[492]. Una biopsia en la EH debe incluir la profundidad completa de la dermis junto con una porción de la grasa subcutánea para incluir un nervio dérmico. Es difícil opinar sobre un corte que no muestra un nervio dérmico.

Técnica. Se realiza una biopsia cutánea profunda en el borde activo de una lesión que incluya nervios dérmicos profundos grandes entrando en la superficie profunda de la dermis y fibras nerviosas en el

* Véanse referencias 388, 391, 404, 415, 422, 454, 481, 561 y 565.

Mano

ASPECTOS DESTACADOS: FROTIS DE CORTE DE PIEL

- El frotis de corte de piel confirma el diagnóstico de EH, cuando es positivo.
- Clasifica al paciente como multibacilar para la quimioterapia.
- No permita que la piel sangre. Las extensiones sanguinolentas son inútiles.
- Corte a través de parte de la dermis pero no a través de toda la dermis.

tejido subcutáneo. La biopsia puede conservarse en un conservante adecuado como formol al 10% para más procesamiento. Puede guardarse una porción de la piel en etilalcohol al 70% de manera que pueda realizarse RCP si no se encuentran bacilos en la piel. La RCP puede detectar en una muestra cutánea incluso sólo 10 a 100 bacilos en una lesión precoz o TT[400]. Cuando se va a enviar una biopsia para una prueba en la almohadilla de la pata del ratón, debe colocarse en un pequeño frasco estéril sin ningún aditivo y debe conservarse a 4 °C en un frasco con hielo.

Las *M. leprae* viables son sólidas, no están fragmentadas y se tiñen uniformemente, mientras que los bacilos muertos están fragmentados y se tiñen irregularmente. El porcentaje de bacilos que se tiñen de forma sólida, denominado *índice morfológico* (IM)[505], es útil para valorar la viabilidad de los bacilos en la piel y los cortes tisulares. Dice si el paciente sigue siendo contagioso y si la enfermedad sigue siendo activa, da información valiosa sobre la respuesta al tratamiento y aporta una indicación precoz de la resistencia bacteriana al tratamiento o de la falta de cumplimiento de la quimioterapia. El número total de bacilos en la dermis, el *índice bacteriológico* (IB)[403,505], incluye bacterias tanto vivas (sólidas) como muertas (fragmentadas). El IB es útil para valorar el número de bacterias vivas a la aparición del diagnóstico (Tabla 4.6). Valora la resistencia natural del huésped a *M. leprae* y clasifica al paciente en enfermedad paucibacilar o multibacilar, lo que determina sus regímenes de tratamiento respectivos. Usando la definición de la OMS, paucibacilar se refiere a pacientes con un IB de 0 en la escala de Ridley en todas las localizaciones de extensión cutánea, y multibacilar se refiere a pacientes con un IB de 1 o más en cualquier localización.

ASPECTOS DESTACADOS: BIOPSIA CUTÁNEA

- Incluya siempre tejido subcutáneo con un nervio subcutáneo.
- No ponga la piel en conservante si se contempla el crecimiento de micobacterias en la almohadilla de pie de ratón.
- Guarde una parte de la piel en alcohol al 70% si está prevista una prueba de RCP.

TABLA 4.6 Método de calificar el índice bacteriológico en frotis de corte de piel o biopsia cutánea o muestra de biopsia de nervio

Índice bacteriano	Número promedio de bacilos por campo (100×)	Clasificación de la OMS
0	0 en 100 campos	Paucibacilar
1	1-10 en 100 campos	Multibacilar
2	1-10 en 10 campos	Multibacilar
3	1-10 por campo	Multibacilar
4	10-100 por campo	Multibacilar
5	100-1.000 por campo	Multibacilar
6	> 1.000 por campo	Multibacilar

La clasificación de los pacientes en paucibacilares (IB = 0) y multibacilares (IB > 0) a efectos de tratamiento hace que la computación detallada no sea importante en el diagnóstico. Sin embargo, el índice es útil para seguir la mejoría o el deterioro de la enfermedad (cumplimiento con el fármaco y resistencia al fármaco). El índice morfológico exige unos niveles altos de tinción, fijación y microscopia, que rara vez están disponibles fuera de unidades de investigación y científicas[1].

Biopsia de nervio

El dolor neurítico con un nervio aumentado de tamaño y sin lesión cutánea puede ser el primer síntoma/signo de EH. En este tipo de lesión nerviosa, denominado EH neurítica pura o primaria, en ausencia de lesiones cutáneas, la citología de aspiración de nervio con aguja fina[348,393,533] o la biopsia abierta[403,443,564] pueden ser la única forma de confirmar el diagnóstico de EH. La citología de aspiración de nervio es simple y rápida; el material obtenido es abundante, los pacientes agradecen la ausencia de traumatismo y cicatrización y se evita una visita al quirófano para la biopsia de nervio. Un nervio sensitivo puro engrosado con un déficit funcional mínimo (sural, sensitivo radial, supraclavicular) es adecuado. Cuando la *M. leprae* no es visible en el microscopio en el nervio como en la EH neurítica pura o la enfermedad TT, la RCP, que es positiva en el 80% de los casos, es el último recurso para encontrar *M. leprae* en el nervio[334] o la piel[400].

Técnica de aspiración del nervio con aguja fina. Se palpa el nervio y se observa el lugar más prominente. La piel se anestesia 1 cm proximal al lugar de la aspiración. Se usa una aguja de 4 cm de calibre 22 fijada a una jeringa desechable de 10 ml y la aspiración se realiza usando una única punción. La dirección de la aguja se mantiene siempre paralela a la longitud del nervio. El material aspirado se extiende en portaobjetos de vidrio. Se realizan tinciones de hematoxilina y eosina y de ácido-alcohol. El 60% de los nervios aspirados muestran células inflamatorias, el 25% mostraron granulomas compatibles con el diagnóstico de EH y el 24% mostraron BAAR[569]. No se ha producido déficit neurológico al seguimiento de 1 año[348,569].

Técnica de biopsia abierta de nervio. Pearson recomienda la biopsia de uno o dos fascículos de una rama del nervio sensitivo radial[482]. Si el nervio está muy dañado y los fascículos están obliterados, puede extirparse una pequeña cuña longitudinal de nervio. Una biopsia de nervio de 2 cm aporta suficiente longitud para la histología y la microscopia electrónica[306]. Es importante identificar los extremos proximales y distales del nervio para el anatomopatólogo. La porción extirpada se sumerge inmediatamente en un fijador (formol tamponado al 10% o alcohol).

Estudios electrofisiológicos

Los estudios de conducción nerviosa y la electromiografía no son específicos en el diagnóstico de EH[564]. Son útiles antes de la cirugía para confirmar el lugar de la neuropatía por compresión y valorar la medida del daño nervioso en las etapas precoces de la lepra.



TRATAMIENTO

Se clasifica al paciente en el espectro inmunológico de EH de acuerdo con la prueba de la lepromina, las extensiones cutáneas, la biopsia cutánea o la biopsia del nervio. De acuerdo con esto, se deciden los agentes medicamentosos y la duración del tratamiento. El objetivo principal al tratar a pacientes con EH es prevenir las deformidades en los que no las tienen y reducir las discapacidades en los que las tienen. Si se trata precozmente, la enfermedad no deja marcas residuales. El diagnóstico no debe realizarse por exclusión ni mediante prueba terapéutica. *Nadie debe ser tratado por EH a menos que se establezca el diagnóstico. Un diagnóstico incorrecto puede producir graves complicaciones sociales.*

Los seis objetivos del tratamiento de la EH son:

1. Eliminación de la bacteria infecciosa (tratamiento multimedicamentoso)
2. Alivio del dolor (medicamentos antinflamatorios y descompresión nerviosa)
3. Conservación de la sensibilidad (corticosteroides, talidomida y descompresión nerviosa)
4. Restauración de la sensibilidad (injertos de piel inervada, transferencia nerviosa, descompresión nerviosa, reeducación sensitiva).
5. Tratamiento de las deformidades: flexibles y fijas (fisioterapia y cirugía reconstructiva de la mano) (véase el Cap. 41).
6. Rehabilitación (psicológica, social, vocacional y avocacional).

Eliminación de las bacterias infecciosas (tratamiento multimedicamentoso)

El tratamiento medicamentoso hace que el paciente deje de ser contagioso muy rápidamente. En los años 40, se demostró que la dapsona curaba a pacientes con EH y fue el primer hito en el tratamiento de la EH[362]. La monoterapia con dapsona condujo a resistencia al fármaco[483]. En 1982, la OMS recomendó el tratamiento multimedicamentoso (TMM) para reducir la resistencia a los fármacos[581]. La dapsona, que es bacteriostática, hace que el paciente deje de ser infeccioso en 6 semanas, y la rifampicina, que es bactericida para *M. leprae*, hace que el paciente deje de ser contagioso en 2 días[326]. Desde mediados de los años 80, las actividades bactericidas del ofloxacino, la minociclina y la claritromicina han aportado tratamiento para la *M. leprae* resistente a la rifampicina. Las pruebas de sensibilidad a los antibióticos en la almohadilla de la pata del ratón deben realizarse de forma rutinaria en todos los pacientes multibacilares cuando sea posible[418]. El tratamiento para la EH paucibacilar y multibacilar es diferente en el número de fármacos y su duración.

EH paucibacilar

La EH paucibacilar se trata con dos fármacos: dapsona, 100 mg una vez al día, por vía oral, sin supervisión; y rifampicina, 600 mg una vez al mes, bajo supervisión.

Los fármacos se administran por vía oral de forma ambulatoria. La OMS recomienda tratamiento durante 6 meses. En países en desarrollo, la rifampicina se administra una vez al mes porque es muy cara. Las recomendaciones norteamericanas incluyen a la rifampicina a una posología «plena» de 600 mg al día. Se ha demostrado que una *dosis única* de una combinación bactericida de tres fármacos, con rifampicina, 600 mg, más ofloxacino, 400 mg más minociclina, 100 mg (ROM) mata al 99% de las *M. leprae* viables[534]. En 1997, la OMS respaldó el uso de ROM a dosis única para el tratamiento de pacientes con EH paucibacilar con una única lesión.

EH multibacilar

La EH multibacilar se trata con tres fármacos: dapsona, 100 mg al día, por vía oral, no supervisada; rifampicina, 600 mg una vez al mes, supervisada; y clofazimina, 300 mg una vez al mes, por vía oral, supervisada, y 50 mg al día por vía oral, sin supervisión.

La OMS recomienda tratamiento durante 12 meses[580]. Si las extensiones cutáneas siguen siendo positivas, el tratamiento continúa hasta que se negativicen. Los pacientes en las regiones urbanas de Estados Unidos rechazan la toma de clofazimina, porque decolora la piel. La rifampicina es hepatotóxica y su uso debe monitorizarse con determinaciones periódicas de la bilirrubina. Una elevación de la bilirrubina sérica es una indicación para suspender la rifampicina. No debe recetarse en los primeros tres meses de embarazo[326].

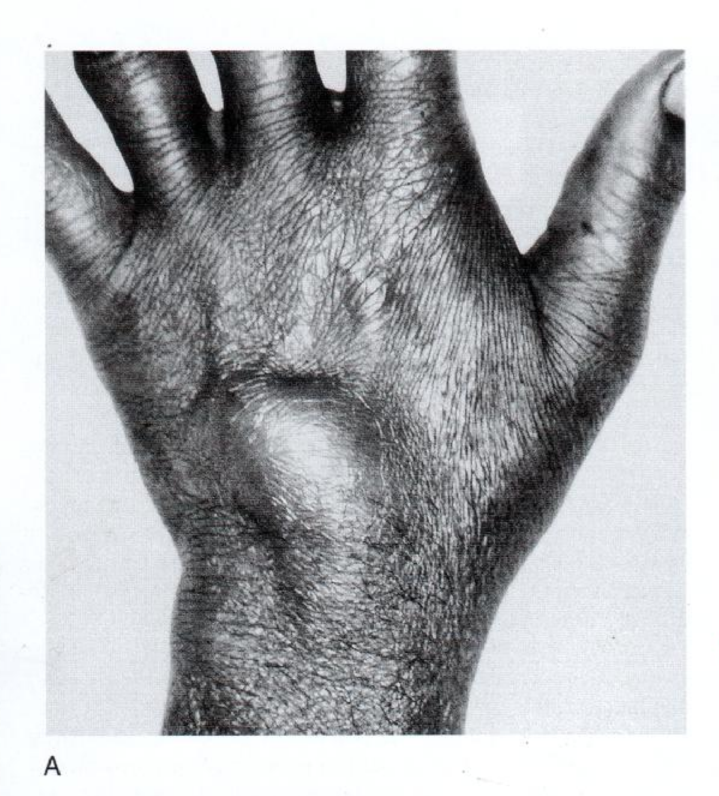
Con este tratamiento, el número de pacientes en todo el mundo que precisan tratamiento se redujo de 12 millones en 1982[462] a 0,8 millones en 1999. Aun así, se detectan cada año más de 500.000 nuevos casos en todo el mundo. El objetivo de la OMS es eliminar la EH como problema de salud pública reduciendo su prevalencia a menos de 1 caso por 10.000 habitantes en todo el mundo. Sin embargo, la resistencia a los fármacos[483], la persistencia de *M. leprae* viable en los tejidos durante muchos años después del tratamiento eficaz (persistidores)[307,361,390,486,529], y las recidivas después de terminar el tratamiento[313,376,555] hacen que la erradicación de la EH sea difícil. Los persistidores recidivan cuando su inmunidad cae por cualquier razón. La tasa de recidivas después de la monoterapia con dapsona fue del 10% después de 5 años y después de TMM, fue del 0,6% después de 5 años. Las recidivas son más frecuentes en pacientes multibacilares que en los paucibacilares después de tratamiento con un único fármaco y de TMM. Las recidivas en pacientes multibacilares se producen con más frecuencia en pacientes que tienen una carga bacilar mayor (IB > 4 antes del TMM)[392].

Alivio del dolor

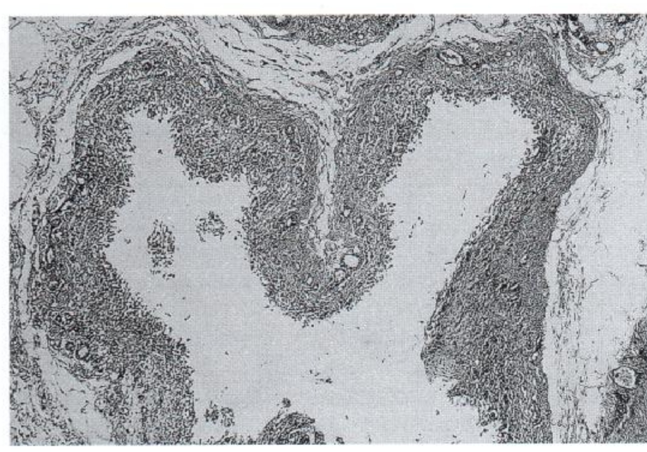
El dolor neurítico en la EH es secundario a la infección del nervio, las reacciones nerviosas debidas a los mecanismos de defensa inmunológicos[452,491,506], la compresión nerviosa[543], y los abscesos nerviosos[303,344,416,516,518,530]. El dolor no neurítico en la EH puede producirse por dermatitis, tenosinovitis[437,489], artritis[372,409,532], y miositis (Fig. 4.11)[401].

Reacciones

El término *reacción* se usa para describir la exacerbación súbita de las manifestaciones de la EH que puede producirse antes, durante o después de un ciclo de TMM. Se dice que los episodios reactivos se producen por alteraciones en el equilibrio inmunológico. Son reacciones antígeno-anticuerpo a los polisacáridos y las proteínas de *M. leprae*. En la extremidad superior, se manifiestan con inflamación aguda de la piel, los nervios, la membrana tenosinovial y la articulación. El paciente sufre dolor por los nervios hipersensibles, la piel hipersensible, una tenosinovitis hipersensible y articulaciones doloridas e hinchadas. La hinchazón de las articulaciones es simétrica y se produce fundamentalmente en la muñeca, las articulaciones metacarpofalángicas y las articulaciones interfalángicas proximales y



A



B

FIGURA 4.11. **A** y **B**, Una presentación inicial rara en la enfermedad de Hansen es la tenosinovitis. Clínicamente se presenta como una hinchazón moderadamente dolorosa en el dorso de una o ambas muñecas, manos y dedos.

se parece a la artritis reumatoide[372,409,532]. Todas son precursoras de edema. Puede desarrollarse el síndrome hombro-mano-dedo en las fases reactivas de la EH[367] como una extremidad superior edematosa, dolorosa, rígida. Gurness y cols. llaman a ésta, la «mano de estasia» de la lepra[367].

Gran parte del daño al nervio en la EH se produce durante la fase reactiva. La fase reactiva de la EH produce necrosis caseosa intraneural en la enfermedad tuberculoide y microabscesos en la enfermedad lepromatosa[395]. La neuritis de reacción en la lepra es una urgencia médica. A menos que se trate inmediatamente, la pérdida sensitiva puede hacerse devastadora e irreversible[438]. *Una reacción puede ser la manifestación inicial de la EH*. Las reacciones molestan al paciente antes del tratamiento, durante el tratamiento y tiempo después de que el TMM haya prácticamente eliminado todos los microorganismos viables del cuerpo. Se producen nueva deformidad o discapacidad en el 5% de los pacientes multibacilares durante el tratamiento y en el 2,5% durante el período de vigilancia como consecuencia de las reacciones de la lepra[570]. Siguen discapacitando y deformando al paciente de por vida. La EH es, por tanto, verdaderamente una enfermedad inmunológica.

Se producen tres tipos de reacciones en la EH: la reacción de reversión (tipo 1), el eritema nodoso leproso (tipo 2) y la reacción de Lucio[373].

Reacciones de reversión (RR) (lepra tipo 1)

Hay un aumento rápido de la inmunidad mediada celularmente cuando un paciente está bajo tratamiento adecuado y periódico. Esto conduce a una mejoría de la resistencia inmunológica que se asocia a una reacción que se caracteriza como una «reacción de actualización» o «reacción de reversión». Estas reacciones de tipo 1 son especialmente frecuentes en los pacientes limítrofes y tuberculoides. Clínicamente, la reacción se manifiesta en la piel, los nervios y los tendones. La reacción puede ser leve y manifestarse por dolor sordo o con dolor neurítico intenso y lesiones cutáneas y tenosinovitis[326].

Eritema nodoso leproso (ENL) (reacción de lepra tipo 2)

Las reacciones de lepra tipo 2 afectan fundamentalmente a los pacientes lepromatosos (LL > BL[440]). A diferencia de la reacción de reversión, el eritema nodoso leproso es un proceso generalizado, que afecta a varios aparatos, de forma simultánea o secuencial. El paciente a menudo se encuentra mal, con fiebre y granulocitosis. El proceso toma su nombre de grupos de nódulos cutáneos y subcutáneos dolorosos, rojos, que se desarrollan por la cara, los miembros y el tronco. Las articulaciones pueden hincharse y ponerse doloridas. Se produce neuritis en el 20% de los casos debido a la formación de microabscesos. A veces se observan periostitis, tendinitis y miositis. Se ha postulado que una alta carga antigénica bacteriana conduce a una reacción inmunitaria en la que los complejos inmunitarios producen vasculitis, que es el rasgo histológico distintivo del ENL (Tabla 4.7).

Reacción de Lucio

En 1852, Lucio y Alvarado describieron una reacción cutánea necrotizante con la EH LL difusa no nodular[451]. La reacción de Lucio es frecuente en México y Centroamérica[403]. Se producen ulceraciones cutáneas grandes, recidivantes, que se desprenden y que curan mal. Puede presentarse como intenso edema de la mano (y el pie). Se producen necrosis, ulceración y exudado purulento, superpuestos sobre placas cutáneas purpúricas en las manos y los pies[537]. Puede haber un deterioro rápido y profundo de la salud, con retraso en el diagnóstico y alta morbilidad y mortalidad[537]. Esto se considera un tipo de reacción de la EH asociada a necrosis de las arteriolas, cuyo endotelio está invadido masivamente por *M. leprae* (véase la Tabla 4.7)[451].

TABLA 4.7. Clasificación de la reacción de la lepra (reacción en la lepra)

Tipo de reacción	Tipos de lepra afectadas	Características clínicas principales	Características histológicas principales	Principales hallazgos hematológicos
Reacción de tipo 1 Reacción de reversión (reacción RR) Aumento de la sensibilidad a *M. leprae*	1. Limítrofe (BT < BB < BL)	Eritema e hinchazón de algunas o todas las lesiones cutáneas de la lepra Pueden aparecer nuevas lesiones Edema de las extremidades Neuritis	Al aumentar de grado la reacción, hay edema, disminución de la cantidad de bacilos y aumento de las células defensivas, como linfocitos, células epitelioides y células gigantes Al disminuir de grado la reacción, hay aumento de los bacilos y las células defensivas son sustituidas por macrófagos	Ninguno
Reacción de tipo 2 Eritema nodoso de la lepra (reacción de ENL) Formación de complejos inmunitarios	1. LL 2. BL	Fiebre, erupciones cutáneas, ENL, con cualquiera de los siguientes, de forma aislada o en diversas combinaciones: *Mano*: neuritis, dolor óseo, dolor articular, dactilitis, tenosinovitis, linfadenitis *Sistémicas*: fiebre, malestar, rinitis, epistaxis, iritis, epidídimo-orquitis, proteinuria	En las lesiones del ENL, hay edema, infiltración por neutrófilos y vasculitis (venas y arteriolas)	Leucocitosis polimorfonuclear Elevación de la VSG Trombocitosis Elevación de la IgG, IgM, complemento 2 y complemento 3 Anemia normocítica normocrómica
		En casos intensos (eritema necrotizante), las lesiones cutáneas pueden hacerse vesiculares o bullosas o romperse	En el eritema necrotizante hay angiítis obliterante y endarteritis. Los bacilos están fragmentados y son granulares	
Reacción de Lucio	Lepra de Lucio (en México y Sudamérica)	Pequeñas lesiones rosas en la piel que crecen, desarrollan bullas, se hacen necróticas y producen grandes úlceras dolorosas	Necrosis de los vasos sanguíneos superficiales. Depósitos de inmunoglobulinas y complemento en las paredes vasculares. BAAR abundantes	Altos títulos de complejos inmunitarios y crioglobulinas circulantes

BAAR, bacilos ácido-alcohol resistentes; BL, lepromatosa limítrofe; ENL, eritema nodoso de la lepra; LL, lepromatosa; VSG, velocidad de sedimentación globular.

Tratamiento de las reacciones (Tabla 4.8)

La lepra se cura, pero los nervios mueren[549], a menos que las reacciones se prevengan o se traten precozmente[339,341]. Las reacciones leves se acompañan de dolor persistente sin déficit neurológico. La aspirina es adecuada para el alivio del dolor y es el fármaco de elección. Las reacciones más intensas se tratan mejor descansando el nervio (poniendo una férula en la articulación afectada) y con tratamiento con corticosteroides orales[339-341]. La prednisona reduce el edema prácticamente de la noche a la mañana y disminuye la cicatrización postinflamatoria[452]. En la reacción de reversión, pueden ser necesarios los corticosteroides durante 6 meses o más para prevenir las recidivas[452] y el uso durante hasta 5 años ha mostrado resultados muy beneficiosos[549]. En el ENL, la clofazimina[488] y la talidomida[479,575] ayudan a reducir la dosis de corticosteroides una vez que el dolor agudo remite. La tenosinovitis aguda se trata con cortisona oral, elevación de la mano y una combinación equilibrada de ferulización y movilización de las articulaciones.

En la reacción de Lucio, el desbridamiento de la piel que se desprende y los injertos cutáneos están indicados precozmente, especialmente cuando las articulaciones están expuestas. También es necesario proporcionar tratamiento medicamentoso inmunosupresor y TMM. Naafs ha revisado las opiniones actuales sobre las reacciones en la EH y es una lectura valiosa[452]. Las manos afectadas por fases reactivas de la EH van bien si los terapeutas ocupacionales y los fisioterapeutas impiden las «manos congeladas» y los «hombros congelados»[366].

Neuropatía compresiva

Puede haber compresión interna de los nervios donde las fibras nerviosas son estranguladas por un epineurio engrosado debido al edema intraneural («síndrome del compartimento nervioso agudo») o formación de granuloma intraneural y caseificación («síndrome del compartimento nervioso crónico»). La descompresión quirúrgica es complementaria y no sustituye al tratamiento médico de la neuritis aguda[407]. La compresión nerviosa se descomprime quirúrgicamente cuando: 1) el dolor del nervio es intenso, aunque la función nerviosa pueda haberse perdido durante meses o años[365], y 2) cuando hay una pérdida reciente y/o progresiva de la función nerviosa (motora o sensitiva) después de un tratamiento adecuado con cortisona desde 3 días[305] a 3 semanas[265,281]. Aquellos con amplia experiencia quirúrgica en EH, incluidos Brand y Fritschi[322,365], Antia[304], Calla-

TABLA 4.8. Tratamiento de las reacciones leprosas

Tipo de reacción	Corticosteroides	Clofazimina	Talidomida
Reacción de tipo 1	Al menos 60 a 80 mg de prednisona al día. Intente inicialmente reducirlos progresivamente durante 2 a 3 meses. Para las reacciones crónicas, intente reducir progresivamente hasta una pauta de días alternos	300 mg al día hasta que se controle sin corticosteroides; luego reduzca a 100 mg al día. Aumentar según sea necesario si la reacción reaparece	Ineficaz
Reacción de tipo 2	Habitualmente 60 mg de prednisona al día. Intente inicialmente reducirlos progresivamente durante 2 a 3 meses. Para las reacciones crónicas, intente reducir progresivamente hasta una pauta de días alternos	300 mg al día hasta que se controle sin corticosteroides; luego reduzca a 100 mg al día. Aumentar según sea necesario si la reacción reaparece	100 mg cuatro veces al día reducidos progresivamente después de que la reacción se controle. Para una reacción crónica, nivel de mantenimiento de 100 mg en días alternos hasta 100 mg dos veces al día. Intente suspender después de 6 meses
Reacción de Lucio	Al menos 60 mg de prednisona al día. Intente inicialmente reducirlos progresivamente durante varias semanas. Para las reacciones crónicas, intente reducir progresivamente hasta una pauta de días alternos	Valor cuestionable excepto como tratamiento antilepra	Ineficaz

way y cols.[327], Enna y Delgado[360] Palande[470,471,473], Srinivasan[540,541,544], y otros[387,436,476,478,571], han observado que cuando el dolor imparable era el principal problema del paciente, la descompresión del nervio cubital era una operación gratificante para el paciente y el cirujano (Fig. 4.12). Diversos grados de recuperación motora y sensitiva fueron beneficios adicionales en el 50% de los pacientes cuando la cirugía se realizó precozmente[327,468,478].

Los resultados de la liberación del túnel del carpo son mixtos. Husain y cols.[386], Antia[305], y Parikh[478] han observado que la descompresión del nervio mediano era beneficiosa. El alivio del dolor fue espectacular, se observó recuperación sensitiva en el 90% de los casos y en el 45% de los casos, la fuerza muscular mejoró[386]. Palande observó recuperación motora en el 75% de los casos con parálisis del nervio mediano si se operaban dentro de los 2 meses posteriores a la parálisis[470]. Fritschi observó que después de la liberación del túnel del carpo, la recuperación de cualquier función motora o sensitiva mensurable era rara[365].

ASPECTOS DESTACADOS: DESCOMPRESIÓN DEL NERVIO CUBITAL

- La liberación del canal fibroóseo alivia las presiones extraperinéuricas.
- La epineurotomía longitudinal alivia la presión intraperinéurica.
- El aporte vascular del nervio no debe verse alterado. Deje al nervio descansar en su lecho.
- El material caseificado dentro del nervio debe desbridarse suavemente e irrigarse concienzudamente.
- Cuando un nervio ha sido destruido por el proceso, la escisión total del nervio afectado conduce al alivio completo del dolor.

Los resultados de la liberación del nervio radial en el canal del nervio radial en el húmero son equívocos[365]. El número de casos que precisaron descompresión nerviosa se ha reducido significativamente después del uso de cortisona[339,341], clofazimina[488], y talidomina[575] para controlar las reacciones leprosas agudas.

Absceso nervioso

El absceso nervioso puede ser el problema de presentación inicial en la EH[449,553], puede verse durante el tratamiento[530], y puede aparecer durante la vigilancia pos-TMM[303,344]. Un absceso nervioso puede aparecer como una hinchazón única (Fig. 4.13), múltiples hinchazones en un único nervio[377,496], o múltiples hinchazones en diferentes nervios[516]. Salafia y Chauhan comunicaron que los niños y adolescentes representaron el 47% de 145 abscesos nerviosos[516]. Los abscesos nerviosos se producen por todo el espectro de la EH. El absceso puede ser fluctuante, no fluctuante, subcutáneo, profundo, indoloro, doloroso, en botón de camisa[304], de tamaño moderado, de tamaño gigante[378], sin seno, con un seno inminente (Fig. 4.14), con un seno que drena, con un seno seco, sin calcificación o con calcificación (Fig. 4.15)*. Suele verse en el nervio cubital (58%)[316,530] y rara vez en los nervios mediano (7%)[369] o radial[312] y puede ser unilateral o bilateral (Fig. 4.16)[370,490,516].

Tratamiento

Un absceso indoloro puede remitir con tratamiento con corticosteroides orales[303]. Si un absceso doloroso y fluctuante no responde al tratamiento con corticosteroides orales, se drena para reducir la masa del tejido de granulación caseoso y para descomprimir los fascículos nerviosos supervivientes. Esto alivia el dolor y puede prevenir un mayor deterioro de la función del nervio[316,378,419,435,514,519,530,553].

* Véanse referencias 312, 330, 333, 337, 356, 364, 368, 434, 460, 477, 495, 498, 519 y 556.

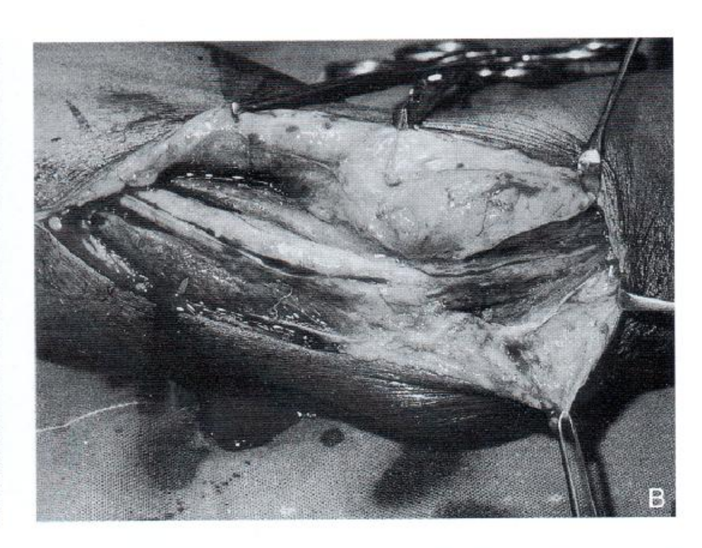


FIGURA 4.12. **A**, Se realiza una incisión en la parte superior del brazo, sobre el nervio palpable o al menos 10 cm proximal del epicóndilo medial y se lleva detrás del epicóndilo medial y distal al codo. La presión extraperinéurica en el túnel fibroóseo que contiene el nervio aumentado de tamaño queda descomprimida. **B**, Entonces se realiza una epineurotomía longitudinal a lo largo de la longitud del nervio aumentado de tamaño proximal y distal al epicóndilo medial para descomprimir la presión intraepinéurica.

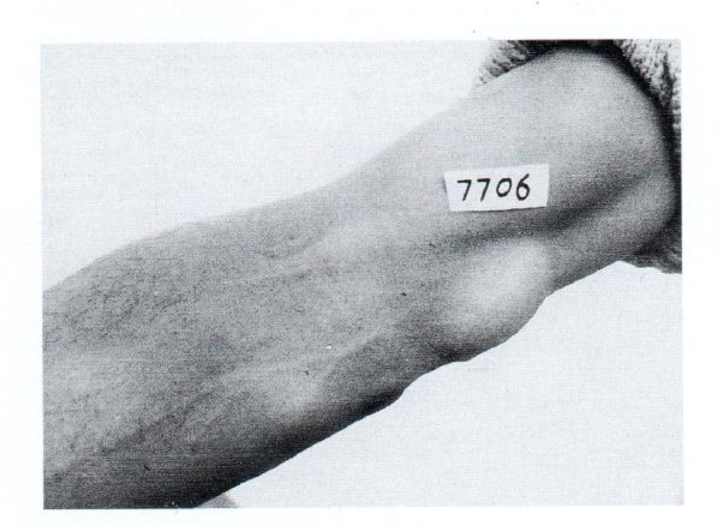


FIGURA 4.13. Las características clínicas de un absceso nervioso son muchas y variadas. Una hinchazón única es la presentación quirúrgica más frecuente.

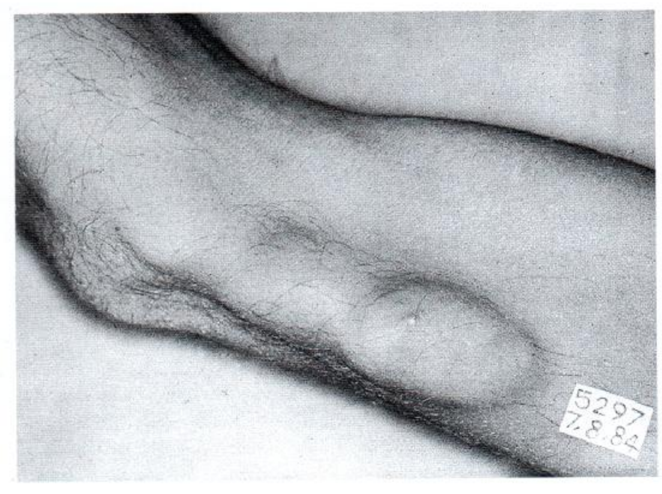


FIGURA 4.14. Un absceso nervioso con un seno inminente puede precisar incisión precoz y drenaje para impedir la formación de un seno crónico y más fibrosis perinéurica.

Técnica de drenaje del absceso de nervio. Un absceso indoloro y fluctuante sin déficit progresivo del nervio puede simplemente aspirarse bajo ecografía[553]. Un absceso con déficit neurológico progresivo se drena con una epineurotomía longitudinal única. El drenaje puede dar material caseoso. No se alteran los fascículos nerviosos. El epineurio no se cierra. La piel puede cerrarse de forma primaria sobre un drenaje que se retira 24 a 48 horas después de la cirugía. Un seno crónico secundario a un absceso nervioso vaciado puede tratarse mediante escisión del tracto sinusal junto con el tejido nervioso necrótico. En casos de parálisis completa del tronco nervioso, un ciclo de rifampicina e isoniazida puede curar el seno en alrededor de 6 meses[385].

Conservación de la sensibilidad

La infección del nervio periférico en la EH deteriora la percepción del dolor. La pérdida del dolor permite al paciente lesionarse. Las puntas de los dedos experimentan «absorción terminal»[358], debido a los traumatismos e infecciones recidivantes[319]. El acortamiento de los dedos puede conducir a manos «en manopla».

La pérdida sensitiva se produce en la EH por varias causas, pero la patología básica es una mezcla variable de desmielinización segmentaria y degeneración axonal. La hinchazón del endotelio en la vasculitis leprosa produce estrechamiento de las luces e isquemia[395]. La fibrosis progresiva del nervio lo convierte en un cordón fibroso.

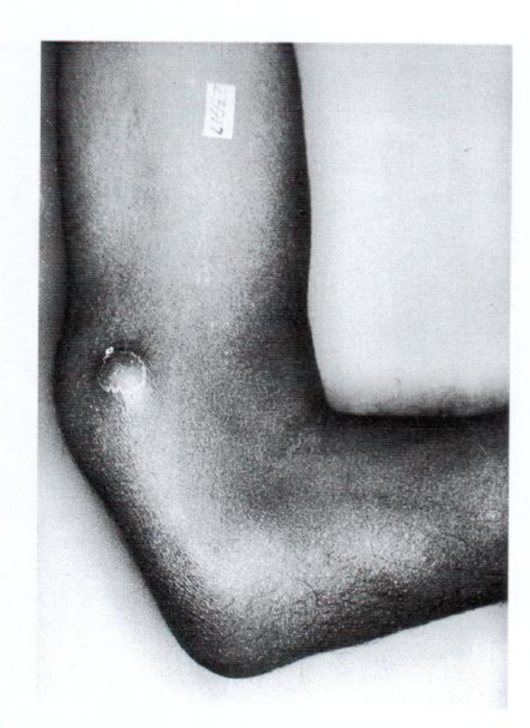


FIGURA 4.15. Un absceso nervioso puede finalmente calcificarse y verse en las radiografías como opacidad longitudinal correspondiente a la localización del nervio.



FIGURA 4.16. Pueden verse abscesos a lo largo de uno o más nervios cutáneos del brazo o el antebrazo. El nervio cutáneo mediano del brazo y el nervio cutáneo mediano del antebrazo representan el 35% de los abscesos.

La eliminación completa y precoz de las bacterias mediante TMM puede curar al paciente. Las reacciones se tratan mediante la administración rápida de corticosteroides. En pacientes con pérdida reciente de la sensibilidad que no responden a los corticosteroides, está indicada la descompresión quirúrgica del nervio afectado[563]. La cirugía realizada no más tarde de 3 meses después de la aparición del daño nervioso ha demostrado ser beneficiosa[452].

Neuritis silente. Se produce neuritis silente con la pérdida neurológica (sensitiva y motora), pero sin dolor neuropático ni hipersensibilidad y en ausencia de una reacción leprosa (de tipos 1, 2 o de Lucio) en una gran población de pacientes con EH. En el 67% al 75% de los que desarrollan deformidades, los pacientes no tienen antecedentes de reacciones; el 95% de aquellos con EH neurítica pura no referían historia de dolor neurítico. Srinivasan y cols.[544] y van Brakel y Khawas[567] han postulado que los nervios se han lesionado de forma silente por la destrucción de las células de Schwann y la desmielinización segmentaria durante las reacciones de tipo 1 y 2 subclínicas continuas o recidivantes. En la neuritis silente, los corticosteroides son beneficiosos para revertir la debilidad motora[546], pero se desconoce su efecto beneficioso en el deterioro de la sensibilidad[407].

Restauración de la sensibilidad

Antia comunicó que el 20% al 30% de los pacientes desarrollan un daño nervioso irreversible en la EH[308]. La restauración de la sensibilidad en las extremidades anestésicas de los pacientes con EH[426] es la siguiente frontera quirúrgica[503]. El nivel mínimo deseable de sensibilidad en la enfermedad de Hansen es la sensibilidad protectora. Esto impide la automutilación de la mano. La cirugía es satisfactoria si el paciente puede reanudar las actividades de la mano «sin lesiones». Por tanto, la recuperación de la capacidad sensitiva ayudará en la «normalización» de las actividades de los pacientes[426]. Los procedimientos para restaurar la sensibilidad deben diferirse hasta que se hayan realizado todas las transferencias de tendones indicadas y el paciente tenga tejidos flexibles con un rango de movimiento establecido. Las siguientes posibilidades se han usado actualmente en la EH con diverso éxito.

Transferencias de nervios sensitivos

El nervio digital radial del dedo corazón se ha transferido al nervio digital cubital del meñique para restaurar la sensibilidad en el lado cubital de la mano[314]. De forma similar, se ha usado el nervio digital radial del anular para restaurar la sensibilidad del lado cubital del pulgar[442]. De acuerdo con este principio, Ozkan y cols. han descrito la restauración de la sensibilidad en manos leprosas transfiriendo una rama sensitiva del nervio radial a las ramas nerviosas mediana o cubital adecuadas[466,467].

Se han usado injertos puente de músculo esquelético congelado para reemplazar segmentos nerviosos dañados. Después de la congelación, las fibras musculares degeneran y dejan sus tubos sarcolemales intactos. Estos tubos actúan como marco, a lo largo y a través del cual los brotes de axones regenerativos pueden migrar distalmente hacia los receptores[487]. Los músculos como el sartorio y el recto interno, que tienen una disposición paralela de las fibras, son los preferidos como injertos. Narayankumar y cols.[455] y Pereira y cols.[485,487] han comunicado una técnica de injerto de músculo autógeno para la restauración de la sensibilidad en las manos de pacientes con EH con una pérdida de sensibilidad completa e irreversible. Postoperatoriamente, seis de nueve pacientes que fueron seguidos comunicaron que sentían presión, movimientos articulares y diferencia en temperatura. La capacidad para sudar en el área afectada también resultó restaurada en una de las nueve manos[485].

La reeducación sensitiva introducida por Dellon[347] es útil para todos los pacientes con EH con pérdida sensitiva, con[467] o sin cirugía. Se ha observado que algunos pacientes que se han sometido a cirugía reconstructiva de la mano obtienen alguna «sensibilidad» en las

manos de 2 a 3 años después de la cirugía, especialmente cuando se ha puesto la mano en un uso considerable[426].

Tratamiento de las deformidades

El horror y el estigma de la enfermedad están enraizados en la deformidad. Los pacientes de aspecto normal pero infectados con EH se mueven libremente en la sociedad. Los pacientes deformados pero no contagiosos son unos marginados. Para el paciente deformado, el aspecto significa la diferencia entre ser un marginado y hacer una vida normal[473]. En la EH, *el aspecto de la mano es tan importante como su función*. La corrección de la deformidad a menudo está indicada aunque no restaure sustancialmente la función de la mano, porque restaura la dignidad de un paciente.

El daño al nervio cubital es responsable del 50% de las deformidades primarias de la mano. La mano en garra cubital es la deformidad paralítica más frecuente en la EH. La segunda deformidad más frecuente de la mano se debe a la parálisis combinada de los nervios cubital y mediano, la mano en garra completa, con deformidad simiesca. Las deformidades debidas a parálisis del nervio radial se producen sólo en el 1% al 2% de los casos deformados. La parálisis del nervio radial suele ser una parte de una «parálisis triple de los nervios». Rara vez se encuentra en la EH afectación pura del nervio mediano y el radial. El tratamiento quirúrgico de las deformidades de la mano en la EH se revisa ampliamente en el Capítulo 41.

Rehabilitación

La morbilidad psiquiátrica es frecuente en los pacientes con EH[499]. Por tanto, debe evaluarse la deformidad que tiene el paciente, así como el paciente en su conjunto. Para que los pacientes tomen una decisión, es importante saber qué tiene que ofrecer la cirugía y qué se espera de ellos en el período postoperatorio. Los pacientes con EH tienen que enfrentarse a tres conjuntos diferentes de problemas: sobre uso, mal uso y uso protegido. El proceso completo de rehabilitación depende de la comprensión por parte del paciente de los tres problemas, la aceptación de la discapacidad residual y el deseo de adaptarse a nuevas situaciones. Entre estas, la aceptación de la discapacidad es la más importante y la más difícil[430]. Es el paciente el que necesita rehabilitación, no sólo la mano.

Es importante que el cirujano forme un equipo multidisciplinario para seguir al paciente, incluido un especialista en enfermedades infecciosas, un fisioterapeuta y terapeuta ocupacional y un asistente social. La rehabilitación de la vida psicológica, social, vocacional y avocacional del paciente restaura su autoestima. Estos son los capítulos finales y más importantes para restaurar la aceptabilidad social[332] y la dignidad[318] al paciente con EH rechazado y estigmatizado. En su entusiasmo por la cirugía y la investigación, Brand nunca olvidó a la persona detrás de la enfermedad (citado en Nash[456]).

MATERIALES INFORMATIVOS

Para las últimas directrices sobre el diagnóstico y el tratamiento de la EH, los National Hansen's Disease Programs (en Baton Rouge, LA 70816) mantienen un servicio de referencia para varios centros de EG ambulatorios financiados por el gobierno federal en Boston, Los Angeles, Martinez, San Diego, Chicago, Miami, Nueva York, Phoenix, Puerto Rico, Seattle, Dallas, Houston, Harlington y San Antonio (Teléfono: 1-800-642-2477, Fax: 225-756-3760) (http://bphc.hrsa.gov/nhdp/default.htm). Hay varios textos sobre el tratamiento médico y quirúrgico por parte de médicos[326,381,403,407,414] y cirujanos[305,309,365,544] experimentados en la EH. Hay cinco publicaciones dedicadas a la investigación básica y clínica sobre la EH[306,349,361,402,424]. El Congreso Internacional de Lepra se reunió por primera vez en 1897, se reúne cada cinco años bajo los auspicios de la Asociación Internacional de la Lepra para actualizar la investigación y la información clínica y se reunió por última vez en 2002, en Brasil.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

306. Antia NH, Mehta LN, Shetty VP, Irani PF: Clinical, electrophysiological, quantitative, histological and ultrastructural studies of the index branch of the radial cutaneous nerve in leprosy. Int J Lepr 43:106-113, 1975.

Antia y cols. han hecho amplias investigaciones clínicas y de laboratorio sobre la afectación del nervio en EH. Este artículo describe observaciones sobre la rama índice del nervio radial, donde está fácilmente disponible y es seguro para biopsiar. Aunque no está palpablemente engrosado, muestra cambios histológicos y de velocidad de conducción, lo que sugiere que en la EH, la afectación neural está diseminada.

309. Antia NH, Shetty VP: The Peripheral Nerve in Leprosy and Other Neuropathies. New Delhi, Oxford University Press, 1997.

Se recomienda esta monografía para todos los que tienen deseo de saber más sobre el daño nervioso en la EH.

317. Birke JA, Brandsma JW, Schreuders TA, Piefer A: Sensory testing with monofilaments in Hansen's disease and normal control subjects. Int J Lepr Other Mycobact Dis 68:291-298, 2000.

Este artículo da la oportunidad de comparar los umbrales sensitivos para hilos de nailon monofilamento en las manos de sujetos normales y afectados por EH. Se han definido los niveles de sensaciones protectoras y se ha examinado la reproducibilidad de las observaciones en manos afectadas por la EH.

320. Brand PW: Paralytic claw hand. J Bone Joint Surg Br 40:618-632, 1958.

La reconstrucción en la EH fue iniciada por Brand. En este artículo histórico, se comenta el procedimiento quirúrgico para la corrección de la mano en garra con referencia especial a la EH. Se describe un nuevo método para hacer las uniones de tendones.

321. Brand PW: Temperature variation and leprosy deformity. Int J Lepr 27: 1-7, 1959.

La parálisis en la EH tiene un patrón más o menos establecido, como la afectación del nervio cubital en el síndrome del túnel cubital, la afectación del nervio mediano en el síndrome del túnel del carpo y así sucesivamente. La causa de esta presentación peculiar en cierta medida depende de la localización selectiva de *M. leprae* en estos troncos nerviosos superficiales. Este estudio demostró que los tejidos tienen menor temperatura en estos lugares –una condición que favorece el crecimiento del germen invasor.

333. Chauhan SL, Girdhar A, Mishra B, et al: Calcification of peripheral nerves in leprosy. Acta Leprol 10:51-56, 1996.

Este artículo tiene algunas imágenes típicas de nervios calcificados en la EH y se comenta el mecanismo de calcificación en el absceso de nervio. Se ha observado calcificación de sólo los nervios peroneo común y cubital.

347. Dellon AL: Functional sensation and its re-education. Clin Plast Surg 11:95-99, 1984.

La recuperación sensitiva es importante para el uso eficiente de la mano. La evaluación sensitiva en términos de hilo de nailon monofilamento o prueba de discriminación de dos puntos puede ser académicamente válida, pero las pruebas reales de la función sensitiva implican actividades del uso diario de las manos que dependen de la retroalimentación sensitiva. Este artículo ha destacado la importancia de este concepto y describe cómo reentrenar la sensibilidad a una mano entumecida.

360. Enna CD, Delgado DD: The surgical management of Hansen's disease: A survey updated. Plast Reconstr Surg 67:79-93, 1981.

Es un artículo de revisión sobre la corrección quirúrgica de las deformidades en la EH. Se describen diversas deformidades y su tratamiento quirúrgico de forma amplia.

365. Fritchi EP: Surgical Reconstruction and Rehabilitation in Leprosy, 2nd ed. New Delhi, The Leprosy Mission, 1984.

Este libro es un texto de introducción sobre la cirugía reconstructora en la EH escrito por una persona que dedicó su vida a analizar y tratar los problemas quirúrgicos de las personas afectadas por EH. El libro describe en un lenguaje muy claro y simple las deformidades en la EH y los pro-

cedimientos para corregirla. Se describen los detalles de los procedimientos quirúrgicos. Se recomienda para los que deseen afrontar la cirugía reconstructiva para la EH.

381. Hastings RC: Leprosy, 2nd ed. New York, Churchill Livingstone, 1994.
Este libro da una revisión amplia de la EH: su evolución clínica, el diagnóstico y el tratamiento, incluidas las complicaciones. La inmunología de la EH se describe de una forma muy clara y precisa.

393. Jayaseelan E, Shariff S, Rout P: Cytodiagnosis of primary neuritic leprosy. Int J Lepr Other Mycobact Dis 67:429- 434, 1999.
Este artículo describe el diagnóstico de la lepra neurítica mediante estudios citológicos del material obtenido por aspiración del nervio. Es probable que la técnica sea muy útil en situaciones en las que la EH se ve con menos frecuencia y también para el diagnóstico de los casos precoces. Un aspirado positivo confirma el diagnóstico, pero un aspirado negativo tienen que examinarse mediante biopsia abierta y métodos más sofisticados (p. ej., RCP y técnicas inmunohistológicas) antes de que pueda descartarse la EH.

395. Job CK: Pathology and pathogenesis of leprous neuritis, a preventable and treatable complication. Int J Lepr Other Mycobact Dis 69:19-29, 2001.
C. K. Job, un eminente anatomopatólogo especializado en lepra, ha realizado estudios sobre diversos aspectos de la anatomía patológica macro y microscópica de la lepra. En este artículo se tratan los conceptos actuales sobre la neuritis leprosa y se recomienda a todos aquellos a los que les gustaría conocer mejor esta enfermedad.

403. Jopling WH, McDougall AC: Handbook of Leprosy, 5th ed. New Delhi, CBS Publishers, 1996.
Este corto y conciso libro de bolsillo escrito por un experimentado leprólogo ofrece todos los detalles relevantes sobre la EH en un lenguaje simple y claro.

425. Malaviya GN: Correction of claw fingers in leprosy—current status. Acta Leprol 7:239-245, 1991.
En este artículo se revisan diversas opciones quirúrgicas disponibles para la corrección de la deformidad en dedo en garra. Se ha hecho un intento por definir las indicaciones para cada procedimiento, de acuerdo con los méritos y deméritos relativos en el contexto de la lepra.

426. Malaviya GN: Towards restoring sensibility in anesthetic extremities of leprosy patients. Acta Leprol 9:111-115, 1995.
En este artículo se exploran diversas posibilidades de restauración de la sensibilidad a las manos y los pies anestesiados de personas afectadas por EH. Se analizan diferentes posibles opciones que se han usado en el pasado. Se ha sugerido que se intenten múltiples planteamientos con el objetivo de restaurar una sensibilidad al menos protectora de manera que estos pacientes puedan vivir sin lesiones y sin úlceras.

427. Malaviya GN: Unfavourable results after surgical correction of claw fingers in leprosy. Indian J Lepr 69:42-52, 1997.
En este artículo se describen varios desenlaces desfavorables observados después de la corrección de los dedos en garra en manos afectadas por lepra. Aunque el artículo no da la verdadera prevalencia de cada problema, enumera la mayoría de ellas, muchas de ellas en las manos del propio autor. Es una lectura valiosa para los que llevan a cabo la cirugía reconstructiva y es obligatoria para los que ocasionalmente operan una mano afectada por EH.

446. Mishra B, Mukherjee A, Girdhar A, et al: Evolution of early lesions in leprosy. Lepr Rev 64:259-266, 1993.
Es un artículo interesante a través del cual se trazan la evolución y la progresión de las lesiones de la lepra. Destaca que el síntoma inicial es algún tipo de parestesia que muchas veces es ignorada por el paciente. Más adelante, aparece un engrosamiento nervioso en estos lugares o se desarrolla una lesión cutánea hipopigmentada. Algunos de los pacientes que desarrollaron engrosamiento nervioso primero, después se observó que desarrollaban una lesión cutánea en el área inervado por ese nervio. Esta progresión es bastante lenta pero clara.

452. Naafs B: Current views on reactions in leprosy. Indian J Lepr 72:99-122, 2000.
Este leprólogo muy experimentado cuenta los conceptos más nuevos sobre las reacciones de la lepra. Se comentan los mecanismos de las reacciones de tipo 1 y ENL. El artículo es amplio en el diagnóstico clínico, el tratamiento y el pronóstico de las reacciones en la lepra que lesionan los nervios periféricos antes, durante y después de la *M. leprae* y se eliminan más o menos mediante TMM.

471. Palande DD: Surgery of ulnar nerve in leprosy. Lepr India 52:74-88, 1980.
Parlande ha participado activamente en los problemas quirúrgicos que afectan a los pacientes con lepra. Con más de tres décadas de experiencia laboral como credenciales, ha escrito varios artículos importantes sobre los temas de interés actual. En estos artículos, comenta el tema de la descompresión de los troncos nerviosos en la lepra en general y la descompresión del nervio cubital en particular, que resulta afectada con más frecuencia. Se comentan los signos clínicos de compresión nerviosa y las indicaciones de la cirugía.

473. Palande DD: The promise of surgery, its scope and limitations in leprosy. Lepr Rev 69:168-172, 1998.
Este artículo trata de aspectos implicados en el resultado de la cirugía correctora. Se comentan los beneficios de la cirugía y sus limitaciones. La persona que se somete a cirugía correctora llegará a comprender que la cirugía es un tipo de paliación y que no debe esperarse que se restaure la normalidad.

485. Pereira JH, Bowden TS, Narayankumar TS, Gschmeissner SE: Peripheral nerve reconstruction using denatured muscle autografts restoring protective sensation in hands and feet of leprosy patients. Int J Lepr 68:83-91, 1996.
Los autores han comunicado sus resultados en una serie de pacientes en los que un segmento hinchado del tronco nervioso (en lugares clásicos de engrosamiento nervioso, a saber, el túnel del carpo y el túnel del tarso) fue extirpado y se restauró la continuidad sustituyendo el segmento escindido con un injerto de músculo frío desnaturalizado. Se comentan los detalles de la técnica y sus limitaciones. Aunque existe el límite de longitud para el injerto, el procedimiento podría ser útil. Los autores aportan una comprensión más detallada de la regeneración nerviosa.

508. Ridley DS, Jopling WH: Classification of leprosy according to immunity, a five group system. Int J Lepr 34:255-273, 1966.
Este artículo fue escrito por anatomopatólogos experimentados cuando no había mucha información disponible sobre los aspectos inmunológicos de la lepra. Su clasificación de la lepra en diferentes grupos, de acuerdo con las respuestas inmunológicas de huésped, sigue siendo válida y se usa para clasificar a los pacientes en estudios de investigación.

516. Salafia A, Chauhan G: Nerve abscess in children and adult leprosy patients: Analysis of 145 cases and review of literature. Acta Leprol 10:45-50, 1996.
Se trata de una gran serie de abscesos nerviosos en pacientes con lepra. Se describen abscesos nerviosos en nervios cutáneos situados superficialmente y también en troncos nerviosos profundos y los autores comparten su experiencia en el tratamiento.

524. Shepard CC: Multiplication of *M. leprae* in the foot pad of mice. Int J Lepr 30:291-306, 1960.
Shepard, un eminente investigador norteamericano del Carville Hansen Center, Louisiana, fue el primero en demostrar que *M. leprae* puede crecer muchas veces si se inyecta en la almohadilla del pie de ratones de laboratorio. Esto abrió las puertas de más investigación sobre *M. leprae*, conduciendo al desarrollo de nuevos fármacos eficaces contra el germen y la detección de microorganismos resistentes a fármacos.

540. Srinivasan H: Surgical decompression of the ulnar nerve. Indian J Lepr 56:520-531, 1984.
Srinivasan ha estado en activo como cirujano de dedicación completa realizando cirugía reconstructiva de la mano y el pie durante casi cuatro décadas. En este artículo de revisión, escrito en 1984, ha analizado los resultados de diversas series de descompresión del nervio cubital en la EH. El beneficio más seguro de la descompresión de los troncos nerviosos fue el alivio del dolor nervioso intratable. Concluye que un planteamiento combinado (esto es, tratamiento con corticosteroides y descompresión nerviosa) es mejor que cualquiera de ellos solo. El aspecto más controvertido sobre la descompresión nerviosa sigue siendo el momento adecuado para la cirugía.

545. Srinivasan H, Rao KS, Iyer CG: Discrepancy in the histological features of leprosy lesions in the skin and peripheral nerve: Report of a preliminary study. Lepr India 54:275-282, 1982.
Este artículo nos dice que la afectación cutánea y nerviosa en la EH no van en paralelo. Las lesiones del nervio pueden ser más avanzadas de lo que se manifiesta en la piel y al revés. Es posible que las lesiones puedan estar en las diferentes etapas de progresión en la piel y el nervio.

546. Srinivasan H, Rao KS, Shanmugam N: Steroid therapy in recent «quiet nerve paralysis» in leprosy: Report of a study of twenty-five patients. Lepr India 54:412-419, 1982.
Este artículo ampliamente citado sobre el daño nervioso indoloro en la EH es un clásico. Este daño nervioso lentamente progresivo se ha denominado «daño nervioso silencioso». Como el deterioro de la función nerviosa no está marcado por dolor, los pacientes acuden a tratamiento

cuando el daño nervioso está bastante avanzado. Los corticosteroides son la única opción disponible para este tipo de caso cuando se realiza un diagnóstico precoz. El pronóstico es relativamente malo.

550. Sunderland S: The internal anatomy of nerve trunks in relation to neural lesions in leprosy: Observations on pathology, symptomatology and treatment. Brain 96:865-888, 1973.

Sunderland realizó amplias disecciones de los troncos nerviosos y describió la topografía neural en gran detalle. Su trabajo monumental sigue por reproducirse. En este artículo documentado de forma preciosa, intenta explicar la extensión intraneural de la infección desde un funículo a otro en un tronco nervioso. Describe muy claramente cómo todo el tronco nervioso se ve afectado en la EH aunque puede no manifestar clínicamente el daño. Ofrece una comprensión clara sobre las afecciones neurales en la EH y explica por qué los injertos nerviosos pueden no ser una buena opción para restaurar la sensibilidad en las manos anestésicas de personas afectadas por la EH.

Infecciones micobacterianas (micobacterias tuberculosas y no tuberculosas)

El bacilo de la tuberculosis fue identificado, aislado y cultivado en 1872 por Robert Koch, por lo que recibió un premio Nobel en 1905. Más de 100 años después de Koch, *M. tuberculosis* sigue afectando a un tercio de la población mundial. En Estados Unidos hay un aumento de la prevalencia entre los inmigrantes, que representa el 40% de todos los casos comunicados en el año 2000. Comprensiblemente, la infección crónica más frecuente de la mano es la tuberculosis.

La tenosinovitis, la artritis y la bursitis tuberculosas simulan una sinovitis reumatoide, pero están localizadas en unos pocos tendones, una articulación o una bolsa. La ausencia de hallazgos generalizados de artritis reumatoide debe alertar al clínico sobre la posibilidad de tuberculosis.

La biopsia para histopatología y microbiología es siempre necesaria para un diagnóstico definitivo. El rasgo histológico *sine qua non* de una infección tuberculosa es el granuloma (tubérculo). Un granuloma es una agregación diminuta de linfocitos T activados, macrófagos, células epitelioides y células gigantes de Langhans que limita la multiplicación y la extensión del bacilo del tubérculo. El granuloma de la tuberculosis puede distinguirse de los de las micobacterias atípicas por su necrosis central característica o granuloma caseificante[606,646]. Si una biopsia inicial no confirma el diagnóstico, una biopsia de repetición puede ayudar a establecer un diagnóstico, porque los microorganismos a menudo son escasos y crecen con dificultad.

Todas las infecciones micobacterianas comunicadas antes de 1960 fueron atribuidas a *M. tuberculosis*.* Sólo algunos autores comunicaron más de 20 casos[584,614,626,809,839,881]. Runyon describió cuatro nuevas clases de micobacterias (micobacterias atípicas o micobacterias distintas de la tuberculosis [MDT] en los años 50[857,893] (Tabla 4.9) y desde entonces, se han identificado al menos 16 especies. La clasificación de Runyon ha sido sustituida ahora por la agrupación de las micobacterias atípicas dentro del laboratorio por sus tasas de crecimiento como micobacterias de crecimiento lento o rápido (Tabla 4.10)[623]. *M. marinum* es la tuberculosis cutánea más frecuente en el Oeste. Las infecciones micobacterianas más frecuentes relacionadas con el SIDA se producen por *M. avium* y *M. haemophilum*.

La presentación clínica de las infecciones por micobacterias tuberculosas y atípicas es indistinguible. La identificación micobacteriana tiene una gran importancia porque la virulencia, los requisitos para cultivos, la sensibilidad a los fármacos y el tratamiento de las diversas especies varían mucho. Los síntomas constitucionales que habitualmente están presentes en la tuberculosis que afecta a otras partes del cuerpo están notoriamente ausentes[614]. La velocidad de sedimentación globular (VSG) puede estar ligeramente elevada en la infección por *M. tuberculosis* pero es casi invariablemente normal en pacientes inmunocompetentes con infecciones producidas por micobacterias atípicas. Una VSG más elevada indica menor inmunidad y una infección más intensa. Puede necesitar estudio diagnóstico de un posible foco primario y de tuberculosis multicéntrica[605,649]. Habitualmente, está ausente la linfadenopatía regional. Una prueba cutánea positiva de la tuberculina no es indicativa de una infección actualmente activa, es negativa en pacientes anérgicos y no es útil en el diagnóstico[700]. La enfermedad pulmonar generalmente no acompaña a la infección micobacteriana de la mano[608,763].

Los hallazgos quirúrgicos de la tuberculosis y la infección micobacteriana atípica pueden también ser indistinguibles. Las extensiones de BAAR de muestras del granuloma pueden no mostrar ningún organismo o revelar sólo escasos bacilos después de un escrutinio muy laborioso[641]. El aspirado purulento de una articulación infectada a menudo muestra los microorganismos en una preparación[651]. Los cultivos suelen hacer crecer el organismo en 7 a 70 días en medios de Löwenstein-Jensen. *M. marinum*, *M. haemophilum* y *M. ulcerans* crecen a 25 °C a 30 °C (temperatura ambiente), mientras que *M. tuberculosis* y otras micobacterias atípicas crecen a 37 °C (temperatura corporal). *M. xenopi* crece mejor a 42 °C. Es fundamental pedir la incubación a tres temperaturas porque muchos laboratorios habitualmente no incuban los cultivos micobacterianos a 30 °C y 42 °C. Las infecciones tuberculosas y atípicas difieren en su pronóstico y su sensibilidad a los fármacos antimicrobianos varía mucho. La evolución clínica de las infecciones atípicas varía desde las lesiones cutáneas que se curan solas a las lesiones profundas muy resistentes, tanto al desbridamiento quirúrgico como a la quimioterapia. Las infecciones por *M. avium*, *M. chelonei* y *M. malmoense* son tenaces, resistentes y recurrentes y a menudo precisan amputación. Algunas crecen fácilmente en cultivos y otras como *M. avium*, *M. chelonae* y *M. malmoense*, no. Algunas crecen rápidamente (micobacterias de crecimiento rápido) y otras tardan de 8 a 10 semanas (*M. avium*, *M. malmoense*).

* Véanse referencias 614, 629, 632, 652, 655, 669, 684, 686, 702-704, 708, 712, 723, 727, 728, 733, 734, 754, 763, 809, 814, 815, 821, 822, 825, 839, 850, 874, 876, 881, 884 y 901.

TABLA 4.9. Clasificación de Runyon de las micobacterias atípicas

Grupo de Runyon	Características según el pigmento de las colonias	Exposición a la luz solar	Microorganismos	Hábitat natural
I	Fotocromógenos	Colonias amarillas	*M. marinum* *M. kansasii* *M. asiaticum*	Agua, peces Agua
II	Escotocromógenos	Colonias naranja	*M. gordonae* *M. szulgai* *M. scrofulaceum*	Agua Desconocido
III	No cromógenos	Ninguno	*M. avium* *M. terrae* *M. malmoense* *M. haemophilum* *M. ulcerans*	Ubicuo Agua, tierra Desconocido Desconocido
IV	Crecimiento rápido	Variable	*M. chelonae* *M. fortuitum* *M. smegmatis*	Agua, tierra Agua, tierra, animales

Se disponen las micobacterias atípicas que han producido infecciones crónicas de la mano según la clasificación de Runyon. Hay muchas más micobacterias atípicas, pero todavía no se ha observado que produzcan infecciones de la mano.

TABLA 4.10. Tasas de crecimiento de las micobacterias

De crecimiento lento	De crecimiento intermedio	De crecimiento rápido (< 7 días)
Complejo *M. avium* (*M. avium* y *M. intracellulare*) *M. kansasii* *M. xenopi* *M. szulgai* *M. scrofulaceum* *M. malmoense* *M. terrae* *M. haemophilum* *M. asiaticum*	*M. marinum* *M. gordonae*	*M. fortuitum* *M. chelonae* *M. smegmatis* *M. abscessus*

Las tasas de crecimiento se han convertido en un medio práctico para agrupar las especies en los laboratorios.

Hay seis localizaciones de infecciones micobacterianas tuberculosas y atípicas en la extremidad superior: la piel, los tejidos subcutáneos, la membrana tenosinovial, la bolsa, las articulaciones y los huesos. Puede verse una combinación de las anteriores en pacientes inmunodeprimidos[605,649,680]. Las tres infecciones más frecuentes por *M. tuberculosis* en la mano son la tenosinovitis de los flexores, la infección de la articulación de la muñeca y la osteomielitis falángica (dactilitis)[718]. Rara vez, las infecciones micobacterianas producen un absceso del espacio mediopalmar[653], fascitis[781,833], síndrome compartimental en el antebrazo[683], o un absceso frío en un músculo[583,597]. La infección de una bolsa del olécranon es rara y habitualmente se produce por micobacterias atípicas[600,696,803].



TUBERCULOSIS CUTÁNEA

La infección tuberculosa más frecuente de la mano afecta a la piel. El 80% de la tuberculosis cutánea afecta a la mano y a la extremidad superior[612,759]. La tuberculosis puede adquirirse de una de las formas siguientes: por inoculación de una fuente exógena a través de una brecha en la piel,* por extensión contigua desde el hueso a la piel (escrofuloderma[664,733]) o por extensión hematógena a la piel desde un foco pulmonar o extrapulmonar (lupus vulgaris)[612]. *M. marinum* (*M. balnei*) es la infección cutánea micobacteriana de la mano comunicada con más frecuencia en el Oeste[670,745,759,837] y *M. tuberculosis* lo es en el Este[870]. Hasta en el 30% de los casos existe una enfermedad subyacente que deteriora la inmunidad del huésped[612]. La tuberculosis cutánea de la mano en el SIDA es rara[639].

Las infecciones cutáneas pueden producirse por inoculación primaria en personal médico con una aguja retirada de un paciente infectado[777], infección accidental de líquido infectado en el laboratorio[699], o infección micobacteriana por material de autopsia[630,706,738,807,818]. Se ha comunicado paroniquia tuberculosa en una enfermera que cuidaba de un paciente con tuberculosis pulmonar activa[824]. La enfermedad suele ser autolimitada si la inmunidad del huésped es alta, pero la quimioterapia acelera la curación y reduce la morbilidad. La escisión quirúrgica de la lesión está claramente indicada en una lesión producida por inoculación accidental por un organismo con resistencia conocida a los fármacos[861]. Las infecciones cutáneas por *M. kansasii* se curan espontáneamente en un cierto período de tiempo y se administra quimioterapia para acelerar la curación e impedir la cicatrización. Puede producirse una gumma cutánea tuberculosa en la mano después de una venopunción cutánea contaminada[906]. Puede producirse la infección cutánea por *M. bovis* laboralmente en carniceros (verruga del carnicero)[918].

* Véanse referencias 594, 630, 706, 712, 734, 738, 754, 777, 789, 807, 825, 827, 859, 861, 884 y 906.

Diagnóstico

La presentación más frecuente es una lesión nodular y/o pustular en el dedo, la mano o el antebrazo (Fig. 4.17). Un nódulo no doloroso progresa gradualmente a abscesos únicos o múltiples que drenan líquido claro. Los nódulos no se curan con antibióticos y remojándolos. Entre las presentaciones menos frecuentes están eritema, hinchazón, celulitis[841], formación de costras, placa verrucosa[730,797,853], nódulo verrucoso[628], lesión esporotricoidea[762], y ulceración. La cortisona exacerba la enfermedad[582]. Son evidentes los signos de diseminación linfática en el 70% de los casos. Pueden verse múltiples lesiones lineales, que avanzan a lo largo de los linfáticos en el antebrazo que simulan una infección cutánea esporotricoidea (*Sporothrix schenckii*)[582,585,662,731,828,846]. La mayoría de los pacientes tienen lesiones durante 2 meses o más antes de ser vistos y habitualmente hay un retraso sustancial entre la consulta inicial y el diagnóstico correcto[625], debido a la rareza del problema. Los pacientes infectados por *M. marinum* cuentan una historia de herida por punción que implica a un pez[644,689,816] o un tanque de peces* en más de la mitad de los casos[670], y la lesión es conocida como «granuloma del tanque de peces»[616,714,800] «granuloma de la piscina»[689,759,892], o «dedo del cuidador de peces»[744,790,795].

Las infecciones de la mano por *M. tuberculosis* se caracterizan por una fase pustular o nodular que posteriormente se ulcera para formar un «chancro tuberculoso»[594]. Se desarrolla linfadenopatía regional en 3 a 4 semanas después de que se observe la lesión cutánea primaria. El chancro tuberculoso y los ganglios linfáticos regionales afectados constituyen el «complejo tuberculoso primario» de la piel, semejante a la lesión clásica de Ghon. Pueden no verse microorganismos en la tinción BAAR. Los cultivos pueden no hacer crecer micobacterias. En estas circunstancias, se recomienda la detección de micobacterias mediante RCP para analizar las secuencias de ácidos nucleicos porque es rápida y accesible en la mayoría de los hospitales[796]. La quimioterapia rápida es curativa.

* Véanse referencias 604, 615, 678, 714, 744, 745, 771, 780, 800, 804 y 891.



FIGURA 4.17. Tuberculosis de la mano que muestra lesiones pustulares, nodulares y ulcerativas en ambas manos.

Diagnóstico diferencial

La linfangitis lineal, que avanza, típica de la infección por *Sporothrix* puede verse también con infecciones producidas por *M. marinum*, *M. kansasii*[828], *Leishmania*[682], *Coccidioides*, *Cryptococcus* y *Nocardia*, lupus vulgaris[773], y tularemia[731]. La infección cutánea tuberculosa de la mano puede confundirse también con la infección por blastomicosis, histoplasmosis, sífilis y pian. El diagnóstico final de infección tuberculosa precisa biopsia cutánea con cultivo micobacteriano.

Tratamiento

Selman Waksman recibió un Premio Nobel en 1952 por su descubrimiento de la estreptomicina, el primer antibiótico que se demostró que era eficaz contra la tuberculosis. Sin embargo, la monoterapia con estreptomicina condujo al desarrollo de cepas resistentes. Para evitar la resistencia, la infección cutánea de *M. tuberculosis* se trata con una combinación de fármacos bactericidas, incluidos isoniazida y rifampicina, tomados diariamente durante al menos 6 meses, así como etambutol durante los primeros 2 meses[870].

El tratamiento de la infección micobacteriana atípica difiere del tratamiento de la tuberculosis. El tratamiento óptimo de la infección cutánea por *M. marinum* no está bien establecido. La infección leve se resuelve espontáneamente, pero la resolución completa puede tardar hasta 2 años. Se han usado diversos regímenes antibióticos satisfactoriamente, como tetraciclina[670], minociclina[670], doxiciclina[670], sulfametoxazol-trimetoprim[670,744,778], y amikacina y la combinación de etambutol y rifampicina[670,745]. Está surgiendo la resistencia a la tetraciclina, la minociclina, la doxiciclina, la rifampicina y el cotrimoxazol[654]. Así, los resultados de las pruebas de sensibilidad a los antimicrobianos son útiles para guiar la quimioterapia. El tratamiento de la infección cutánea por *M. kansasii* es habitualmente eficaz con los fármacos antituberculosos estándar eritromicina y cotrimoxazol. Se recomiendan las pruebas de sensibilidad a los fármacos frente a *M. kansasii* porque está surgiendo resistencia a la rifampicina[913].

Huminer y cols.[745], Johnston e Izumi[759], Kullavanijaya y cols.[778], Breathnach y cols.[622], y Edelstein[670] han publicado grandes series de infecciones cutáneas de la mano por *M. marinum* y *M. kansasii*. Sehgal[870] ha revisado los conceptos actuales del tratamiento de la infección cutánea por *M. tuberculosis*. Cuando la infección se produce inadvertidamente por inoculación de *M. tuberculosis* resistente a los fármacos, la escisión quirúrgica de la lesión es importante[861].

TUBERCULOSIS SUBCUTÁNEA

La infección subcutánea por *M. tuberculosis* es rara. Hurst describió seis casos de granulomas subcutáneos por *M. marinum*[747]. Christensson[642] y Love[798] y cols. describieron un caso cada uno de granuloma subcutáneo producido por *M. terrae*. Parker e Irwing describieron un granuloma subcutáneo en el dorso de un dedo producido por *M. kansasii*[829]. Baack y cols.describieron un caso de infección subcutánea producida por *M. chelonei* en el lado radial de la muñeca después de una inyección de cortisona[601]. Sahn y Pieron describieron un nódulo subcutáneo en la pulpa del pulgar debido a la inyección accidental de microorganismos tuberculosos mientras realizaban inoculaciones en cobayas[861]. Con mucho, la causa más frecuente de infección subcutánea es *M. ulcerans* (úlcera de Buruli). La úlcera de Buruli se diagnostica en inmigrantes procedentes de países endémicos[776,792], y es la tercera enfermedad tuberculosa más frecuente en el mundo después de *M. tuberculosis* y *M. leprae*[903].

Diagnóstico

La úlcera de Buruli fue descrita por primera vez en 1948 por MacCallum y cols. en seis pacientes australianos, que tenían cada uno una lesión ulcerosa única en un brazo o una pierna[799]. En los años 60, muchos pacientes del distrito de Buruli de Uganda, cerca del río Nilo, tuvieron úlceras producidas por *M. ulcerans*[643]. Desde entonces, la enfermedad se ha conocido como úlcera de Buruli (UB). La UB es una enfermedad infecciosa emergente en África, Asia, Australia y Sudamérica[883]. El primer caso en Estados Unidos fue comunicado en 1974[792] en un médico inmigrante de Nigeria que desarrolló una úlcera crónica alrededor del codo.

La necrosis de la grasa subcutánea es el rasgo distintivo anatomopatológico de la UB. La inoculación en el tejido subcutáneo suele producirse por un traumatismo penetrante en la piel. La secreción de toxinas por los microorganismos (micolactona, fosfolipasa C), produce amplia necrosis del tejido adiposo subcutáneo, produciendo una amplia fibrosis. La enfermedad progresa en cuatro etapas: nódulo subcutáneo, celulitis, ulceración y formación de cicatriz con deformidad[820]. La lesión es una úlcera indolora que tiene bordes socavados y un centro necrótico con piel circundante hiperpigmentada y brillante. Si se deja sin tratamiento, la infección puede invadir los huesos subyacentes. Hofer y Hirschel[736] y Hu[742] describieron un caso en el que la infección invadió el cúbito, los metacarpianos y las falanges del pulgar. Aquilar describió un caso de *M. ulcerans* de la mano en un granjero mexicano[593]. Habitualmente, se encuentran BAAR en la base, no en los bordes de la úlcera. *M. ulcerans* crece a 30 °C. Es difícil de cultivar y los intentos por cultivar el microrganismo a partir de muestras clínicas fracasan en más de la mitad de los casos. Se necesitan hasta 3 meses de incubación y el laboratorio debe ser alertado de que no deseche los medios prematuramente.

Tratamiento

Actualmente, el tratamiento medicamentoso antimicobacteriano es ineficaz y el tratamiento es quirúrgico. La escisión precoz de una pápula o nódulo preulcerosos es curativa. Una úlcera necrótica debe extirparse hasta el tejido sano normal, para impedir la infección persistente de bacilos residuales. El defecto subyacente puede tratarse con injertos de piel. En la enfermedad en estadio IV con amplias contracturas y anquilosis, puede ser necesaria la cirugía reconstructiva. Van der Werf y cols. resumieron un seminario sobre esta infección importante, emergente y escurridiza en 1999[903]. Las semejanzas entre *M. ulcerans*, *M. marinum* y *M. haemophilum* son llamativas porque todos crecen a una temperatura inferior a la corporal, de 30 °C.

TENOSINOVITIS MICOBACTERIANA

Las micobacterias tienen predilección por la membrana tenosinovial. Los tendones de los flexores de los dedos (Fig. 4.18A)[595,609,834,839], la palma[652], la muñeca[770], y el antebrazo* (véase Fig. 4.18C) resultan afectados con más frecuencia que los tendones extensores (véase la Fig. 4.18B)[595,600,627]. El médico puede notar cuerpos de arroz deslizarse detrás de los dedos de exploración[692]. La tenosinovitis flexora del dedo produce un característico «dedo en salchicha»[748]. La tenosinovitis tuberculosa que afecta al primer compartimento dorsal de la muñeca puede imitar a la enfermedad de de Quervain[636]. Más de la mitad de las infecciones tenosinoviales comunicadas se deben a *M. marinum*†. El segundo organismo infeccioso más frecuente es *M. kansasii*[663,667,716,764,785,829], y el tercer organismo infeccioso más frecuente es el complejo de *M. avium-intracellulare*[658,672,769,770,805,880]. Los informes de tenosinovitis por *M. tuberculosis* desde 1960 han sido esporádicos[587,619,674,889,908] en comparación con las series más grandes en años anteriores‡. El paciente generalmente está sano y están ausentes los síntomas constitucionales. Están ausentes (absceso frío) los signos inflamatorios (eritema, calor e hipersensibilidad). Es rara la tuberculosis pulmonar o extrapulmonar coexistente§. Las radiografías de la muñeca y la mano casi siempre son normales. Más tarde, en la enfermedad, la infección puede extenderse a las articulaciones o el hueso adyacentes[794]. La VSG puede estar elevada en la infección por *M. tuberculosis*, pero casi siempre es normal en infecciones atípicas[890]. El retraso entre la aparición de los síntomas y el diagnóstico es largo[587,627,686,716-718,763,809]. En 1923, Kanavel destacó la necesidad de un diagnóstico precoz porque pueden producirse rotura del tendón, infección de la muñeca u osteomielitis secundaria[763]. El tratamiento con inyección de esteroides por una presunta tenosinovitis aséptica es dañino[658].

Diagnóstico

Se produce retraso en el diagnóstico por diversas razones. Clínicamente, el patrón de la enfermedad es inespecífico. Comienza insidiosamente y se hace indolente. Si no fuera por la lesión de la mediastino, el paciente estaría sano. El dolor está notablemente ausente hasta avanzada la enfermedad. No se sospecha el diagnóstico porque la tenosinovitis se parece a una tenosinovitis inespecífica o reumatoide. El síndrome del túnel del carpo puede ser una manifestación inicial de tuberculosis#. Las extensiones de líquido aspirado de la lesión pueden aportar la primera pista para el diagnóstico[631,659], pero a menudo no se realizan[663]. A menudo no se realiza biopsia sinovial en el momento de la tenosinoviectomía o la liberación del túnel del carpo. Cuando se realiza la biopsia, se envía tejido para histopatología pero puede no enviarse para microbiología[844]. La histopatología muestra granuloma poco o no caseificante[641] y puede interpretarse como sarcoidosis[663]. Cuando se envía el tejido de biopsia para cultivo, puede enviarse por error en formol[672]. Incluso realizados adecuadamente, los estudios de histopatología revelan sólo escasos bacilos después de un escrutinio laborioso[641]. Pueden no solicitarse cultivos o no realizarse a 30 °C para *M. marinum* en algunos hospitales. Dos pacientes experimentaron amputaciones de dedos por un diagnóstico pasado por alto de infección por *M. marinum*[743].

La enfermedad puede presentarse en una de cuatro etapas dependiendo de la duración de la infección y la inmunidad del huésped. En la primera etapa, está presente sólo un exudado seroso. En la segunda etapa (hasta 2 años), aparecen tejido de granulación, proliferación tenosinovial y cuerpos de arroz. En la tercera etapa, la infección invade el tendón; los tendones pueden deshilacharse, infiltrarse[655], romperse o caseificarse en una masa fungoide[809]. El deshilachamiento de los tendones se produce a un promedio de 3 años y la rotura de los tendones se produce a un promedio de 4 años des-

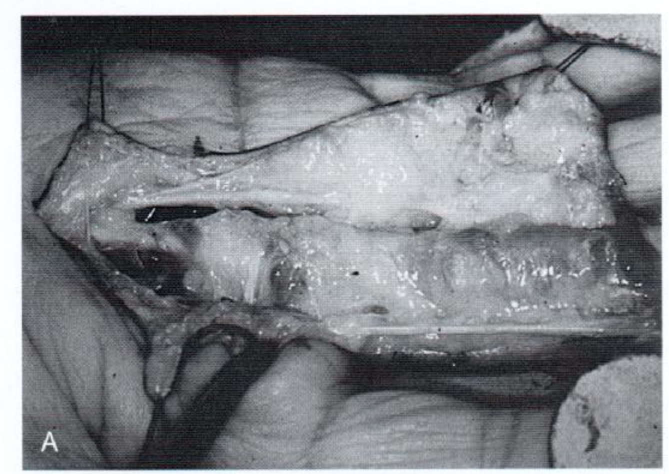
* Véanse referencias 584, 586, 587, 621, 681, 683, 686, 716, 718, 763, 775, 809, 839, 847, 881 y 908.

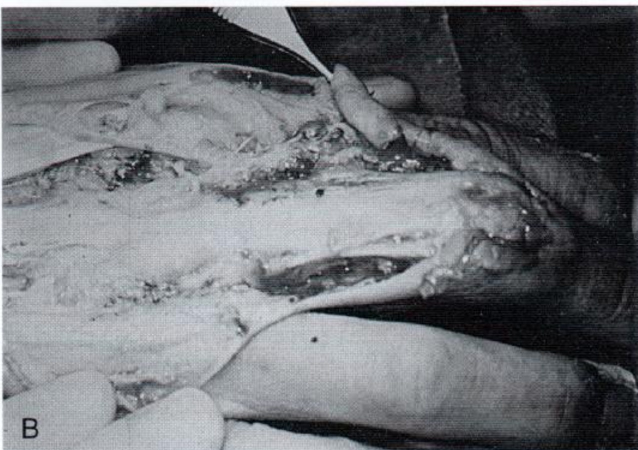
† Véanse referencias 590, 606, 640, 641, 644, 717, 718, 747, 779, 909 y 919.

‡ Véanse referencias 584, 622, 652, 655, 686, 692, 704, 763, 809, 815 y 881.

§ Véanse referencias 584, 615, 619, 640, 641, 729, 747, 763, 809 y 839.

Véanse referencias 600, 619, 627, 663, 665, 667, 711, 716-718, 756, 760, 763, 764, 775, 779, 786, 803, 811, 843, 845, 886 y 889.





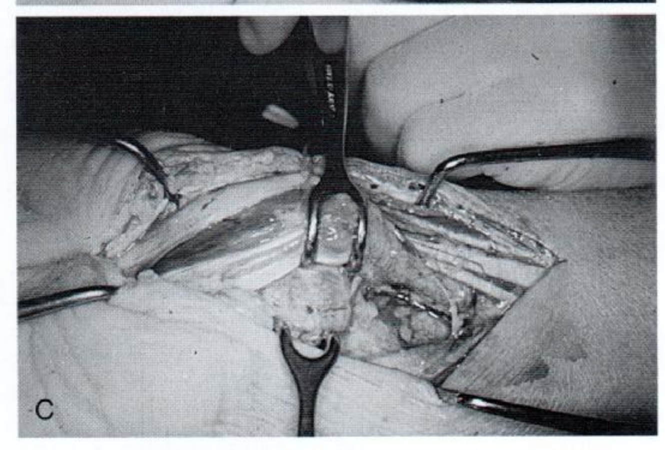


FIGURA 4.18. La tenosinovitis por *Mycobacterium marinum* puede afectar a los tendones flexores del dedo (**A**), a los tendones extensores del dedo (**B**) o a los tendones flexores en la palma, la muñeca y el antebrazo (**C**). (Cortesía de S. P. Chow, Hong Kong.)

de la aparición de la tenosinovitis[809]. En la cuarta etapa y sólo muy tarde, la infección se extiende a las articulaciones[587,627,763,809,839,851] o el hueso[763,809] adyacentes y puede haber un seno con o sin infección piógena superpuesta.

Los cortes histológicos se examinan primero con la tinción de hematoxilina y eosina. Esto se realiza mejor como biopsia intraoperatoria rápida (corte congelado). Si se observan granulomas, incluso si están mal formados[718], se examinan más muestras teñidas con tinción de Ziehl-Neelsen (para BAAR) y tinción de metenamina plata de Gomori (para hongos). Si no se demuestran BAAR tiñendo la membrana sinovial, no se descarta la tuberculosis[587] porque los cultivos pueden ser positivos cuando las extensiones son negativas. Se realiza un diagnóstico definitivo cultivando la membrana sinovial o los cuerpos de arroz infectados[889]. Los cuerpos de arroz contienen micobacterias vivas que crecen en cultivo[587,763,839]. A menudo puede hacerse un diagnóstico bacteriológico haciendo extensiones y cultivando el drenaje de un seno. El líquido sinovial aspirado de una bolsa fluctuante puede hacer crecer micobacterias[659].

Tratamiento

El tratamiento multimedicamentoso con antibióticos antituberculosos sigue siendo la piedra angular del tratamiento. Antes del desarrollo de tratamiento antituberculoso eficaz, menos de la mitad de los pacientes con tenosinovitis tuberculosa se curaron mediante extirpación quirúrgica completa de toda la membrana sinovial infectada[584,809]. A menudo el cirujano realiza sinoviectomía de los tendones o de una articulación en el momento de la exploración, porque el diagnóstico no se conoce y la extirpación del tejido patológico es lógica. Si la sinoviectomía es cuidadosa y la resistencia al huésped es excepcionalmente alta, el paciente puede curarse[592,814]. Si no es así, el paciente temporalmente mejora, la tenosinovitis recurre, se forma un seno o la herida se rompe[718]. Hay una pequeña ventana de tiempo antes de que se produzcan estas complicaciones de la herida, durante la cual se espera a los resultados del cultivo y a las pruebas de sensibilidad[674]. Es razonable comenzar la quimioterapia basada en la tinción de las preparaciones o la histopatología y revisar la quimioterapia cuando se disponga de los resultados de las pruebas de sensibilidad.

El papel de la sinoviectomía en un paciente inmunocompetente es controvertido. Gunther y Levy recomiendan una combinación de sinoviectomía quirúrgica y quimioterapia[718]. Chow y cols.[640] y Skoll y Hudson[875] recomiendan una biopsia «mínima» para realizar el diagnóstico con la extirpación de suficiente membrana sinovial para histopatología, extensiones y cultivos. Si se establece el diagnóstico mediante una biopsia «mínima», o a través del cultivo de material de drenaje, el paciente recibe quimioterapia sin sinoviectomía[640]. El peligro de este planteamiento es que la fibrosis puede reducir el aporte vascular de los tejidos infectados y reducir la perfusión local de antibióticos, precisando una sinoviectomía posterior y prolongando el tratamiento. Parece lógica una sinoviectomía concienzuda y medicación antituberculosa simultánea[640].

Cuando las micobacterias son sensibles a la quimioterapia, pero el huésped está inmunodeprimido, una «sinoviectomía agresiva» ayuda a reducir la carga micobacteriana para la quimioterapia[658]. Cuando el paciente está en tratamiento inmunosupresor, además de la quimioterapia y una sinoviectomía cuidadosa, el médico puede verse forzado a disminuir la dosis de fármacos inmunosupresores para controlar la infección[864]. Cuando las micobacterias son parcial o completamente resistentes a uno o más fármacos de primera línea[659,882], o se sabe que el organismo es pernicioso (p. ej., *M. avium*[672], *M. malmoense*, *M. terrae*) están claramente indicadas una sinoviectomía «concienzuda» y quimioterapia independientemente del estado inmunitario. La sinoviectomía sola en tales circunstancias se sigue inevitablemente de recidiva[729] y puede incluso precisar amputación[882].

La tenosinovitis tuberculosa del dedo y la muñeca finalmente conduce a desgaste y rotura indoloras del tendón[809]. Los injertos de

tendones flexores restauran la flexión del dedo, si la infección está contenida dentro de la vaina del tendón flexor y la vaina y las articulaciones subyacentes están respetadas. Cuando se rompe un tendón en la palma o la muñeca, el extremo distal roto puede conectarse en Y a un tendón funcional adyacente. Cuando la infección se extiende desde una vaina tendinosa en un dedo a la articulación y el hueso adyacentes, la quimioterapia controla la infección, pero la movilidad se pierde.

La reactivación de una infección tuberculosa durmiente de la mano puede recurrir muchos años después de que se haya tratado satisfactoriamente con tenosinoviectomía y TMM[760].

ARTRITIS TUBERCULOSA

La tuberculosis osteoarticular de las extremidades es segunda sólo detrás de la columna vertebral en frecuencia y afecta a las extremidades inferiores con más frecuencia que a la extremidad superior. La muñeca es la articulación de la extremidad superior infectada con más frecuencia por *M. tuberculosis*.* La infección tuberculosa de la muñeca puede sembrarse por una infección transportada por sangre o puede extenderse desde una tenosinovitis flexora no tratada[675,718,735,763,809]. Se ha demostrado que la infección se extiende desde los tendones flexores a través de la articulación de la muñeca a la membrana tenosinovial dorsal y produce una hinchazón de ambos lados de la muñeca[627,718]. El codo[638,769,808,930] y las articulaciones interfalángicas[587,589,608,674,717,724,761] se ven infectados con menos frecuencia. Las infecciones del codo con frecuencia comienzan desde el olécranon o el extremo inferior del húmero y se extienden a la articulación del codo[898].

Diagnóstico

A diferencia de la tenosinovitis micobacteriana, la manifestación más precoz de la artritis tuberculosa es el dolor. La infección tuberculosa articular puede presentarse en una de tres etapas. La primera etapa implica la infección de la membrana sinovial articular y está marcada por dolor, hinchazón y limitación del movimiento articular. La articulación puede mantenerse en flexión. Los rasgos distintivos radiográficos de la infección articular precoz son hinchazón de las partes blandas, osteoporosis periarticular y ausencia de una placa subcondral. En la segunda etapa, la membrana sinovial infectada invade el hueso subcondral y produce cambios quísticos (Fig. 4.19A). Resulta invadido el cartílago hialino y el espacio articular se reduce o se pierde (véase Fig. 4.19B). Puede formarse un seno que drena y puede ser la característica clínica de presentación[621]. Hay una tríada de hallazgos radiográficos (osteoporosis yuxtarticular, quistes subcondrales y estrechamiento gradual del espacio articular [tríada de Phemister]) característica de la artritis tuberculosa. Los quistes subcondrales característicamente se producen a ambos lados de la articulación infectada. En la tercera etapa, la articulación se deforma, se luxa o se anquilosa parcialmente, con o sin dolor (véase Fig. 4.19C). Puede sospecharse la artritis tuberculosa cuando persiste el drenaje de una articulación infectada del codo, la muñeca o el dedo, a pesar de múltiples ciclos de antibióticos y múltiples procedimientos de drenaje[587]. La mayoría de las infecciones articulares son monoarticulares y pueden parecerse mucho a un caso de artritis reumatoide monoarticular. La tuberculosis pulmonar o extrapulmonar simultáneas son poco frecuentes[611].

En ausencia de tuberculosis extrarticular coexistente, el diagnóstico de infección por *M. tuberculosis* casi siempre precisa artrocentesis o biopsia[611,621]. El aspirado de líquido sinovial puede mostrar BAAR en la extensión y los cultivos generalmente son positivos. Hay granulomas con caseificación en tres cuartas partes de las muestras de biopsia[611]. Se produce confusión clínica cuando *M. tuberculosis* infecta articulaciones previamente afectadas por artritis reumatoide[661] o artritis gotosa[739].

Existen algunas diferencias entre las infecciones articulares por *M. tuberculosis* y *M. marinum*[589,603,640,641,651,707,724,916,919] Las infecciones por *M. marinum* se asocian a la exposición traumática al agua de mar[644,743,790,795,816,856,872,909] o a un tanque de peces† en actividades laborales[644,689,690,816,872,909] o no laborales[585,620,707,774,778]. El diagnóstico se realiza con biopsia y cultivo. Los cultivos son positivos entre 2 y 6 semanas de incubación a 30 °C en medios de Löwenstein-Jensen[670].

A diferencia de *M. tuberculosis*, en las infecciones por *M. marinum*, una articulación de un dedo está afectada en tres cuartas partes de los casos y la muñeca resulta afectada en el resto. Las infecciones son típicamente monoarticulares. Los síntomas suelen comenzar dentro de las 1 a 2 semanas posteriores al traumatismo inicial. El tiempo medio desde la aparición de los síntomas al diagnóstico bacteriológico es de 8 meses (intervalo, de 3 meses a 3 años). El dolor es leve, pero la hinchazón de la articulación afectada es notable y llamativa. Los microorganismos pueden teñirse del líquido articular que se drena[724], de líquido articular aspirado[603], o de biopsia sinovial en el 75% de los casos. Los cultivos micobacterianos son positivos en casi todas (95%) las muestras de líquido sinovial y de biopsia sinovial[610]. Un paciente muy inmunodeprimido (quimioterapia, corticosteroides, lupus sistémico[705]) puede desarrollar una micobacteriosis multicéntrica por *M. marinum* que puede incluir a los huesos, las articulaciones, los tendones y la piel[605,680,705]. Rara vez, puede ser necesaria una amputación precoz[916].

Brashear y Winfield han revisado las infecciones de la articulación de la muñeca por *M. tuberculosis*[621]. El mayor número de casos de infecciones articulares por *M. marinum* de la mano ha sido revisado por Harth y cols.[724] y Alloway y cols.[589]. Las infecciones de las articulaciones por *M. kansasii* han sido revisadas por Bernard y cols.[610], Demerieux y cols.[661], Dillon y cols.[663], y Gunther y Levy[718].

Tratamiento

El tratamiento de la artritis séptica por *M. tuberculosis* consta de quimioterapia y prevención de la deformidad mediante la ferulización durante la primera y la segunda etapas[897-899]. Deben alentarse los ejercicios activos intermitentes para las articulaciones del codo, el antebrazo, la muñeca y el dedo siempre que el dolor lo permita. Aunque se ha realizado sinoviectomía total o subtotal en el momento de la biopsia, el valor de la sinoviectomía es controvertido. Gunther y cols.[717] están a favor de la quimioterapia y el desbridamiento quirúrgico una vez confirmado el diagnóstico. Benkeddache y Gettesman[608] recomiendan la biopsia para el diagnóstico y la quimioterapia para el tratamiento. En su etapa más precoz, casi todas las articulaciones infectadas se recuperan completamente con quimioterapia y sin desbridamiento quirúrgico. En la segunda etapa, se fusionan las articulaciones dolorosas[608]. Si puede localizarse el origen del dolor en la articulación radiocubital distal, la resección del extremo distal del cúbito puede ser lo único necesario[898]. En pacientes con respuesta

* Véanse referencias 608, 611, 621, 627, 633, 674, 675, 735, 758, 840, 851, 871 y 908.

† Véanse referencias 585, 596, 604, 605, 615, 616, 620, 678, 714, 744, 771, 800 y 858.

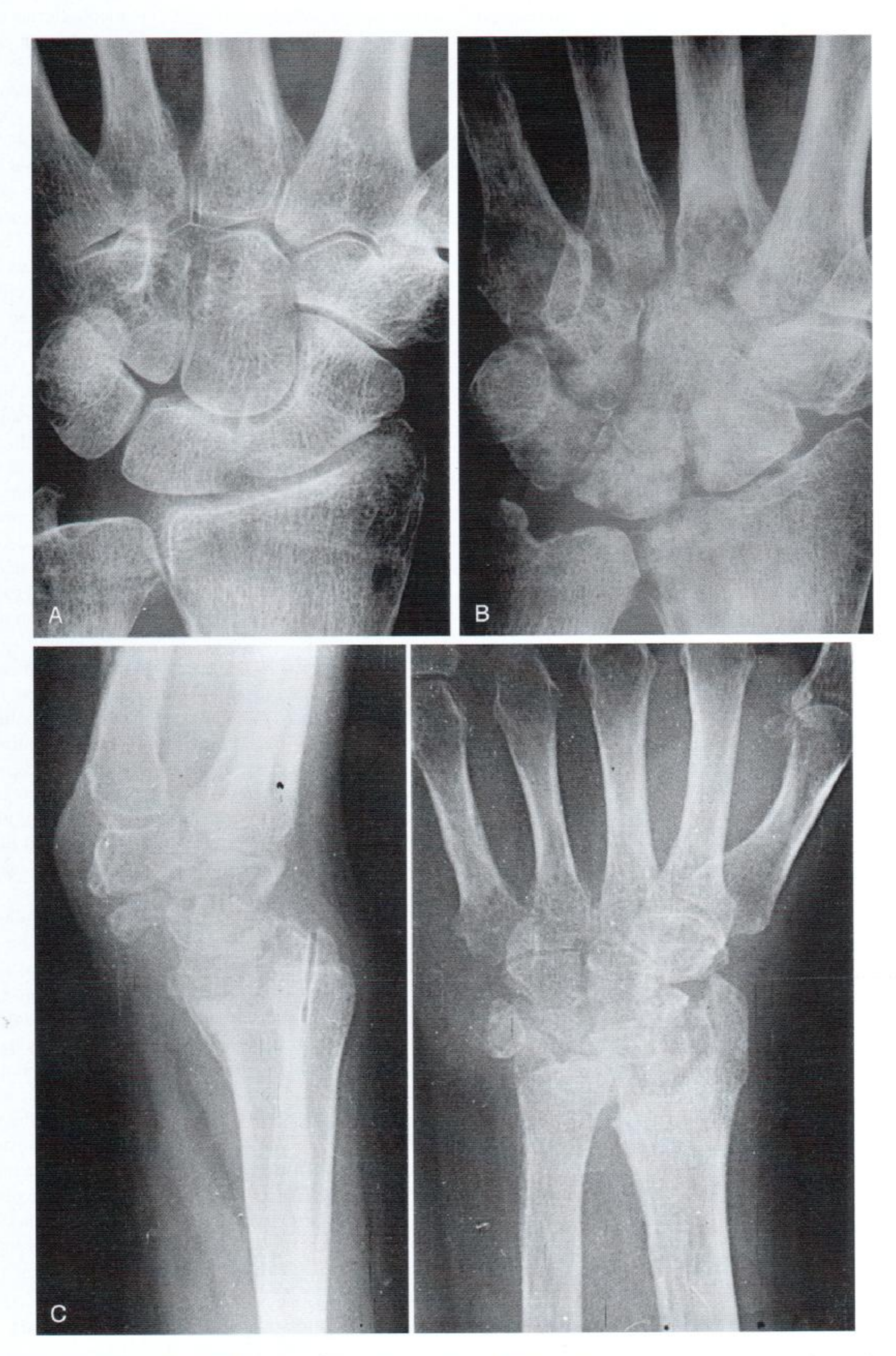


FIGURA 4.19. **A**, La tuberculosis de la muñeca puede comenzar en la membrana sinovial y producir erosiones subcondrales en los huesos del carpo. **B**, Gradualmente, el cartílago hialino se destruye, el espacio articular se reduce y los huesos se hacen osteoporóticos. **C**, Finalmente, hay destrucción y subluxación volar de la articulación radiocarpiana. (Cortesía de S. M. Tuli, Nueva Delhi, India.)

desfavorable en 3 meses, o con recidiva de la infección, Tuli[898] recomienda el desbridamiento quirúrgico. Puede producirse respuesta terapéutica desfavorable si el organismo es marginalmente sensible a fármacos o si la resistencia del huésped es baja debido a malnutrición, inmunosupresión medicamentosa o una enfermedad de inmunodeficiencia subyacente. En la tercera etapa, una articulación dolorosa, luxada, inestable, anquilosada o deformada precisa fusión, artroplastia escisional u osteotomía correctora. La fusión se difiere hasta que se detiene la progresión ósea destructiva y el hueso está suficientemente vascularizado después de la quimioterapia. Se administra quimioterapia durante 9 meses[587]. El resultado satisfactorio con este método (biopsia para el diagnóstico y quimioterapia para el tratamiento) ha sido confirmado por Martini y Gottesman en el codo[808] y por Tuli en la muñeca[898].

La artritis por *M. marinum* no tiene una respuesta terapéutica tan favorable a la quimioterapia como la tenosinovitis por *M. marinum*. Se prefiere una combinación de quimioterapia y sinoviectomía en el tratamiento de la artritis por *M. marinum*. Los pacientes con afectación durante más de 6 meses tuvieron peores resultados. Las cepas de *M. marinum* son uniformemente resistentes a la isoniazida. Son sensibles a rifampicina, etambutol y ciprofloxacino. La monoterapia con minociclina y trimetoprim-sulfametoxazol ha sido eficaz para las infecciones superficiales, pero se recomienda la quimioterapia de combinación para la artritis por *M. marinum* para impedir la resistencia. La combinación rifampicina etambutol es la más satisfactoria en informes pasados. Se recomienda la quimioterapia durante un mínimo de 6 meses o durante al menos 2 meses después de la resolución completa de la infección articular para todas las infecciones articulares por micobacterias atípicas[589].

Las mayores cantidades de infecciones atípicas profundas de la mano han sido comunicadas y revisadas por Kelly[769] (1967), Cortez[651] (1973), Sutker[890] (1979), Hurst[747] (1987), Chow[640] (1987), Gunther[716-718] (1976-1989), Kozin[776] (1994), Hellinger[729] (1995) y Alloway[589] (1995) y cols.

OSTEOMIELITIS TUBERCULOSA

Se estima que el 10% de la tuberculosis es extrapulmonar y que el 10% de la tuberculosis extrapulmonar es esquelética y que aproximadamente el 10% de la tuberculosis esquelética afecta a la mano, la muñeca y el codo[608,851]. La tuberculosis de los huesos de la mano es menos frecuente que la de las articulaciones. Típicamente se produce en las falanges (dactilitis tuberculosa[685,723,733,757,822,867,901,924] y los metacarpianos[736,831,851,910]). El 25% de los niños con dactilitis tuberculosa tienen múltiples focos[723,733,867]. Es raro en los huesos del carpo[817], el radio[736,742,898], y en el cúbito[898].



Diagnóstico

La presentación clínica de la tuberculosis esquelética de la mano en niños y adultos es diferente y ha cambiado de carácter con los años.

Osteomielitis tuberculosa de la mano en niños

La mayor incidencia de tuberculosis esquelética de la mano antes de la era del tratamiento antituberculoso se producía en lactantes[733] y niños[702,723]. En los niños, dos tercios de los pacientes tienen 2 años o menos[723,733]; es poco frecuente después de los 5 años y escasa después de los 10 años[733]. La evolución natural de la enfermedad a menudo era autolimitada[723] pero se acompañaba de deformidad residual[851]. *M. bovis* era entonces el organismo infeccioso y con la pasteurización de la leche, rara vez se comunica en niños hoy en día. Ahora se comunican con más frecuencia casos en adultos y se producen por *M. tuberculosis*[629,898,900] o micobacterias atípicas[608,685]. La infección pulmonar concurrente era frecuente en el pasado[737] pero hoy en día es rara tanto en niños como en adultos[608,685].

La dactilitis tuberculosa es la forma más frecuente de tuberculosis esquelética en lactantes y niños más mayores y la falange proximal de los dedos segundo y tercero es la localización más frecuente[849]. Desde un punto de vista clínico, hay dos tipos de dactilitis. Un grupo consta de las personas que tienen infección tuberculosa generalizada y la dactilitis tuberculosa es una manifestación menor del conjunto[723]. El segundo grupo consta de pacientes cuya dactilitis es el síntoma de presentación y que tienen una infección tuberculosa generalizada relativamente leve o no tienen infección generalizada. En cualquiera de los casos, los síntomas comienzan con una hinchazón indolora, no supurativa e insidiosa de la mano o los dedos. A menudo, resultan afectados múltiples dedos[851]. A la exploración, hay una hinchazón fusiforme típica de un dedo o una hinchazón difusa del dorso de la mano. Prácticamente no hay hipersensibilidad ni calor local, pero la parte puede aparecer tensa y brillante. No se diagnostica fácilmente en esta etapa precoz porque la presentación es inespecífica y puede simular un tumor[757]. La hinchazón a menudo alcanza un tamaño considerable, doblando el contorno digital. En casos avanzados, puede formarse un absceso, con decoloración cutánea y fluctuación. El absceso puede explotar y dejar un seno que drena un exudado parecido a queso, amarillento. Cuando se produce la infección secundaria de un seno, el problema se parece mucho a una osteomielitis subaguda de origen piógeno[733].

Las radiografías se caracterizan por resorción endosteal de hueso e hiperplasia subperióstica progresiva. Durante la lactancia y la infancia, los huesos tubulares cortos tienen un aporte sanguíneo generoso a través de una gran arteria nutricia que entra en la parte media del hueso. El agente se aloja en el centro de la cavidad de la médula y el interior del hueso tubular corto se convierte en un granuloma virtual. Esto conduce a una expansión en forma de huso y a una forma inflada del hueso. La resorción endosteal del hueso y la hiperplasia subperióstica progresiva se registran como «spina ventosa» en la bibliografía[849,876,905] (L. *spina*, «columna»; *ventosa*, «distendida con aire»). La dactilitis sifilítica tiene un aspecto radiográfico similar[617,698], pero la serología distingue las dos clínicamente. En momentos precoces de la evolución de la infección tuberculosa, la epífisis resulta respetada debido a su rico aporte sanguíneo[702], pero en casos tardíos, es invadida y produce acortamiento o deformidad del dedo. Los hallazgos radiográficos de la tuberculosis en niños incluyen derrame articular, osteopenia periarticular, estrechamiento del espacio articular, irregularidad cortical, lesiones líticas, formación de nuevo hueso perióstico y madurez epifisaria avanzada[726]. El diagnóstico no puede realizarse sin una biopsia. Si la biopsia muestra inflamación granulomatosa en cortes congelados, debe pedirse tinción de BAAR con el tejido porque puede mostrar bacilos tuberculosos. Un índice alto de sospecha de tuberculosis en una lesión crónica ósea y un cultivo de «paquete de ocho» en el momento de la biopsia aceleran el diagnóstico.

Osteomielitis tuberculosa de la mano en adultos

La osteomielitis tuberculosa en el adulto suele producirse en una falange[587,608,728,901] o un metacarpiano[608]. En la falange distal, es muy rara. La osteomielitis tuberculosa de los huesos del carpo también es rara[817]. Una lesión ósea única que parece un tumor óseo puede ser una tuberculosis[915]. La tuberculosis multicéntrica puede interpretarse erróneamente como una enfermedad metastásica maligna[896]. Las

molestias locales y la hinchazón son los hallazgos de presentación habituales. Puede producirse una fractura patológica de un metacarpiano o de una falange[901]. Se forma una fístula que drena en casos no tratados. Entre los criterios radiográficos para el diagnóstico de tuberculosis esquelética en la mano y la muñeca del adulto están la destrucción ósea con formación de panales, la pérdida ósea difusa o las lesiones quísticas, la osteoporosis metafisaria y la conservación del cartílago articular (Fig. 4.20)[685]. Pueden verse aumento de la densidad ósea y secuestros si se superpone una osteomielitis estafilocócica. La osteomielitis debida a *M. marinum*[644,919] y *M. kansasii*[782] es clínicamente similar.

Tratamiento

El planteamiento de Tuli de «no operar cuando los antibióticos puedan hacer el trabajo y operar cuando se deba» se basa en la experiencia de miles de casos de tuberculosis musculoesquelética tratados durante 3 décadas[897-899]. El TMM es la piedra angular del tratamiento de la tuberculosis[645,822,897,899]. El cirujano responsable elige el curetaje en el momento de la biopsia, porque es fácil, elimina tejido patológico y reduce la cantidad de bacterias. Debido a la eficacia de la quimioterapia disponible hoy en día, no es esencial. Por otro lado, si el organismo es resistente, o el huésped está inmunodeprimido o hay pruebas de secuestro óseo, el desbridamiento quirúrgico del hueso infectado es esencial. Los hallazgos histológicos compatibles con tuberculosis (granuloma crónico, con o sin caseificación) en presencia de cultivos fúngicos negativos obligan al TMM. Antes de la llegada de la quimioterapia, muchos niños con dactilitis tuberculosa localizada sin tuberculosis activa generalizada se recuperaban sin desbridamiento quirúrgico en 1 a 3 años[737]. Cuando se produce dactilitis tuberculosa en un niño como parte de una tuberculosis generalizada grave, no se resuelve espontáneamente[702,723]. Cuando se produce en un paciente adulto, si no se trata, progresa lentamente y puede precisar amputación[685]. Pearlman y Warren aconsejaban protección del hueso debilitado para impedir la fractura durante la quimioterapia. Comunicaron la parada del proceso tuberculoso cuando se usaron férulas y quimioterapia solas[831]. Benkeddache y Gettesman trataron todos sus casos esqueléticos con biopsia quirúrgica para el diagnóstico y fármacos antimicobacterianos para el tratamiento sin más desbridamiento quirúrgico[608]. En casos precoces, el tratamiento con quimioterapia conduce a la resolución completa. El estado inmunitario del huésped es un factor predictivo abrumador del resultado final[776]. En la población de pacientes inmunodeprimidos, sólo 4 de cada 10 pacientes tuvieron resolución de una infección profunda en la evaluación de seguimiento final[776].



FÁRMACOS ANTITUBERCULOSOS Y REGÍMENES DE TRATAMIENTO MULTIMEDICAMENTOSO

La era moderna de la tuberculosis comenzó en 1944 con la demostración de la eficacia de la estreptomicina en seres humanos. En 1952, se comenzó a disponer de la isoniazida, el fármaco bactericida mucho más eficaz, haciendo que la tuberculosis fuese curable en la gran mayoría de los pacientes. En 1970 el fármaco bactericida rifampicina (RMP) alcanzó el mismo status que la INH. La duración de la quimioterapia disminuyó progresivamente desde aproximadamente 2 años antes de la disponibilidad de la RMP a 9 meses con INH y RMP

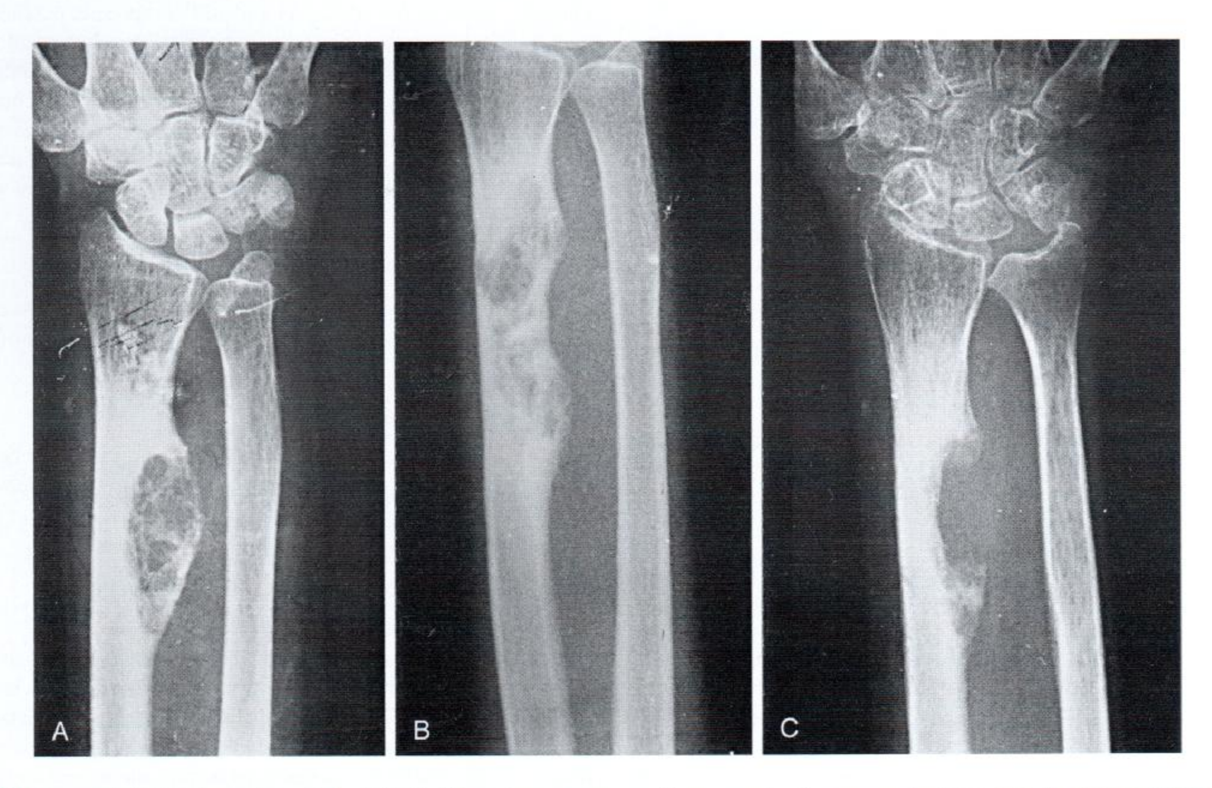


FIGURA 4.20. Osteomielitis tuberculosa de la diáfisis del radio que se parecía a una «lesión tumoral» del hueso. **A,** En los cultivos creció *Mycobacterium tuberculosis*. **B** y **C,** La lesión se curó en respuesta a quimioterapia antituberculosa oral. (Cortesía de S. M. Tuli, Nueva Delhi, India.)

administradas juntas y a 6 meses usando TMM con INH, RMP y el bacteriostático pirazinamida (PZA) y/o etambutol (EMB)[719].

La INH es bactericida y es la piedra angular del tratamiento. Se incluye en todos los regímenes hasta que se establece la resistencia en cultivos. Puede producir hepatitis y neuropatía periférica. La piridoxina (50 mg VO al día) se administra conjuntamente con la INH para reducir al mínimo la neuropatía periférica. La RMP es también bactericida y es el segundo agente antituberculoso importante. La complicación más importante de la RMP es la hepatitis. La rifabutina (RFB) es un derivado semisintético de la rifampicina que muestra una buena actividad frente a aproximadamente un tercio de las cepas resistentes a la rifampicina de *M. tuberculosis*. La PZA es un componente esencial de los regímenes de tres o cuatro fármacos. Es bacteriostática y su efecto beneficioso está fundamentalmente limitado a los primeros 2 a 3 meses de tratamiento. El EMB es bacteriostático y es un componente inicial en la mayoría de los regímenes. La complicación más importante de EMB es la toxicidad en el nervio óptico que puede precisar su retirada del régimen. Se supervisan estrechamente la visión borrosa y la agudeza visual. La tuberculosis debe tratarse en colaboración con un especialista en enfermedades infecciosas. Los agentes de segunda línea son menos eficaces y más tóxicos que los fármacos de primera línea. Se ha desarrollado resistencia medicamentosa a uno o más fármacos antituberculosos y sigue siendo un problema. Un estudio nacional de la resistencia de nuevos casos en 1997 indicó que era del 8% para INH, el 2,3% para RMP, el 2,3% para PZA, el 2,2% para EMB y el 3% simultáneamente tanto para INH como para RMP (bacilos tuberculosos resistentes a múltiples fármacos)[819]. Se han producido cepas de tuberculosis resistentes a múltiples fármacos, tanto a RMP como a INH en el SIDA y precisan un tratamiento observado directamente.

Indicaciones

Los hallazgos histológicos compatibles con la tuberculosis (sinovitis granulomatosa, con o sin caseificación), obligan a quimioterapia, aunque otras infecciones crónicas pueden producir un cuadro clínico e histológico idéntico. Esto se establece mejor en cortes congelados de material de biopsia. El diagnóstico diferencial de la sinovitis granulomatosa incluye las infecciones micobacterianas tuberculosa[655,683,703,708,758,906] y atípicas[886], los hongos[885], los cuerpos extraños[710], la brucelosis, la sarcoidosis[813], y la enfermedad de Crohn[695], entre otros. En presencia de extensiones y cultivos fúngicos negativos, se supone un diagnóstico de tuberculosis. Una vez que los resultados de sensibilidad son comunicados por el laboratorio, se revisa la quimioterapia para que incluya los fármacos adecuados. En las etapas precoces, el tratamiento con quimioterapia conducirá a la resolución completa.

Regímenes

En la Tabla 4.11 se resumen las directrices modernas de tratamiento de la tuberculosis por los CDC y la American Thoracic Society. Los principios básicos que subyacen en el tratamiento de la tuberculosis pulmonar se aplican a las formas extrapulmonares de la enfermedad. Aunque relativamente pocos estudios han examinado el tratamiento de la tuberculosis extrapulmonar, pruebas crecientes sugieren que los regímenes de 6 a 9 meses que incluyen INH y RMP son eficaces. En la enfermedad ósea y articular, se aconsejan 9 meses de quimioterapia acumulada[650]. Los primeros 2 meses incluyen un régimen de cuatro fármacos de INH, RMP, PZA y EMB[634]. Después del régimen inicial de cuatro fármacos, puede reanudarse un régimen de dos fármacos (INH y RMP) si el bacilo es sensible a ambos. Los pacientes con resistencia inicial a RMP o INH son tratados con un régimen de cuatro fármacos más tres fármacos de segunda línea a los que el organismo es sensible (p. ej., amikacina, cicloserina, ciprofloxacino, capreomicina, colfazimina, etionamida, kanamicina). Todos los pacientes con microorganismos resistentes a INH o RMP deben recibir tratamiento observado directamente. El régimen de cuatro fármacos puede administrarse tres veces por semana durante 6 meses si se observa directamente el tratamiento. La tuberculosis pulmonar coexistente con infección crónica tuberculosa de la mano es rara, pero debe descartarse en todos los casos porque los casos con extensiones positivas en el esputo o cultivos positivos en el esputo son muy contagiosos. Todos los pacientes con tuberculosis de la mano deben hacerse una radiografía de tórax. Los pacientes que reciben quimioterapia dejan de ser contagiosos en 2 semanas. Si la radiografía de tórax y el esputo son positivos, se recomienda el aislamiento durante las primeras 2 semanas de tratamiento para controlar la extensión de la tuberculosis. No es necesario aislamiento por tuberculosis extrapulmonar sin tuberculosis pulmonar activa.



CARACTERÍSTICAS ESPECIALES Y TRATAMIENTO DE LAS MICOBACTERIAS ATÍPICAS

De 50 especies de micobacterias atípicas que actualmente se consideran como posibles causas de enfermedad, sólo en 16 se ha comunicado que producen infección de la mano y la extremidad superior. Hay una amplia variación de la virulencia entre las especies atípicas y las enfermedades muy indolentes que son capaces de producir[623]. Se describen para concienciar acerca de la necesidad de biopsias y cultivos precoces, que ayudarán a identificarlas en la práctica clínica. Las infecciones micobacterianas atípicas se producen tanto en pacientes inmunocompetentes como inmunodeficientes. Cuando se encuentra una infección micobacteriana atípica, debe buscarse una causa de la inmunodeficiencia subyacente. La quimioterapia y el tratamiento de las micobacterias atípicas difieren de los de *M. tuberculosis*. El año en el que el bacilo fue descubierto se pone entre paréntesis después del nombre del bacilo, a continuación.

Mycobacterium abscessus

M. abscessus produce tenosinovitis digital y crece en cultivo en aproximadamente 6 semanas. Se cura con claritromicina y ciprofloxacino[928,929].

Mycobacterium asiaticum (1965)

M. asiaticum es una infección crónica micobacteriana emergente de la mano. En un caso de tenosinovitis del flexor por *M. asiaticum*, el tratamiento satisfactorio incluyó tenosinoviectomía radical del flexor, minociclina oral y claritromicina[694].

Complejo de *Mycobacterium avium-intracellulare* (MAC) (1943)

El MAC es el organismo más resistente[920], tenaz y problemático que infecta la mano. Hellinger y cols.[729] han comunicado y revisado varios casos[672,769,805,844,880]. Suele producir tenosinovitis del dedo, la palma o la muñeca y síndrome del túnel del carpo[672,787]. La biopsia tenosinovial no muestra el organismo en las extensiones y el crecimiento en cultivo precisa 2 meses. Es resistente a fármacos que se usan con frecuencia para el tratamiento de la tuberculosis. Los antibióticos recomendados actualmente frente a MAC son una combinación de cla-

TABLA 4.11. Fármacos antituberculosos empleados en Estados Unidos (Junio de 2003)

Fármaco	Posología diaria en adultos	Posología diaria pediátrica	Principal toxicidad farmacológica
Fármacos de primera línea			
Isoniazida (INH)* †	300 mg VO, IM	10-20 mg/kg (máx. 300 mg)	Toxicidad hepática, neuropatía periférica
Rifampicina* ‡ (Rifadina, Rifocina, Rimactane) o rifapentina	600 mg VO, IV	10-20 mg/kg (máx. 600 mg)	Toxicidad hepática, síndrome de tipo gripal
Pirazinamida§	1,5 -2,5 g VO	15-30 mg/kg (máx. 2 g)	Artralgias, toxicidad hepática, hiperuricemia
Etambutol£ (Myambutol)	15-25 mg/kg VO	15-25 mg/kg VO	Neuritis óptica
Fármacos de segunda línea (por orden alfabético)			
Capreomicina (Capastat)	15 mg/kg IM	15-30 mg/kg	Toxicidad auditiva, vestibular y renal
Cicloserina** (Seromicina)	250-500 mg dos veces al día VO o 1 g en dosis única	10-20 mg/kg	Síntomas psiquiátricos, crisis
Etionamida/protionamida (Trecator-SC)	250-500 mg dos veces al día VO o 1 g en dosis única	15-20 mg/kg	Toxicidad digestiva y hepática
Gatifloxacino			
Kanamicina (Kantrex)	15 mg/kg IM, IV (máx. 1 g/día)	15-30 mg/kg	Toxicidad auditiva y renal
Levofloxacino			
Moxifloxacino			
Ácido paraaminosalicílico (PAS)	4-6 dos veces al día VO o 12 g en dosis única	75 mg/kg dos veces al día	Trastornos digestivos
Estreptomicina	15 mg/kg IM	20-30 mg/kg	Toxicidad vestibular, toxicidad renal

* Se dispone de preparados intravenosos de isoniazida y rifampicina

† Debe administrarse piridoxina, 10 a 25 mg, para prevenir la neuropatía en pacientes malnutridos o en pacientes embarazadas y en aquellos con infección por VIH, alcoholismo o diabetes. Para el uso intermitente después de un tratamiento diario inicial de unos pocos meses, la posología es de 15 mg/kg (máx. 900 mg) dos veces por semana para adultos.

‡ Para uso intermitente después de unos meses de tratamiento diario; la posología es de 600 mg dos veces por semana.

§ Para uso intermitente después de las primeras 8 semanas de tratamiento diario; la posología es de 2,5 a 3,5 g dos veces por semana.

£ Habitualmente no se recomienda para niños menores de 6 años porque la agudeza visual no puede monitorizarse. Pueden usarse 25 mg/kg/día durante los primeros 1 o 2 meses si el organismo es resistente a la isoniazida. Disminuya la dosis si la función renal está limitada. Para el uso intermitente después de unas pocas semanas a meses de tratamiento diario; la posología es de 50 mg/kg dos veces por semana.

** Puede recomendar piridoxina 50 mg por cada 250 mg de cicloserina para disminuir la incidencia de efectos adversos neurológicos.

‡ La rifabutina es eficaz frente al 30% de las cepas de *M. tuberculosis* resistentes a la rifampicina. Es el fármaco de elección frente a las infecciones por *M. avium*

ritromicina, rifabutina y etambutol[729]. La rifabutina muestra mejor actividad frente al complejo de microorganismos MAC que la rifampicina. Se recomienda una combinación de desbridamiento quirúrgico concienzudo y quimioterapia con múltiples fármacos para el tratamiento. Se recomienda la amplia exposición de los tendones de las uniones musculotendinosas hasta su inserción terminal en los dedos afectados para una tenosinoviectomía «agresiva» seguida por un tratamiento agresivo de la mano en cuanto la curación de la herida lo permita[729].

Mycobacterium chelonae

M. chelonae crece rápidamente en comparación con otras micobacterias. Crece en 1 semana[592], pero pueden necesitarse múltiples cultivos. La infección se presenta como un nódulo crónico o tenosinovitis en un dedo[592,783,882,926]. Debido a la dificultad del aislamiento, el diagnóstico se retrasó en todos los casos comunicados, conduciendo a amputación en rayo en tres de cinco casos[592]. Algunos microorganismos son sensibles a eritromicina, doxiciclina y kanamicina[592]. La claritromicina es el fármaco de elección para la enfermedad localizada.

Mycobacterium fortuitum (1972)

M. fortuitum se asocia fundamentalmente a abscesos de heridas traumáticas[653] o a tenosinovitis[595,749,845]. La infección responde bien a una escisión quirúrgica sola[845] o a fármacos antituberculosos.

Mycobacterium gordonae

M. gordonae produce tenosinovitis y son necesarios biopsia y cultivo para un diagnóstico puntual[609].

Mycobacterium haemophilum (1978)

Desde el reconocimiento inicial de *M. haemophilum* en 1978[878], se han comunicado varias infecciones de la mano y la extremidad superior en pacientes inmunodeprimidos. *M. haemophilum* es un patógeno oportunista emergente que crece en un medio que está suplementado obligatoriamente con hemoglobina y se incuba a 30 °C. Aproximadamente el 50% de los casos en pacientes con SIDA, trasplante renal, trasplante de médula ósea y linfoma tienen lesiones cutáneas o articulares de *M. haemophilum* en la extremidad superior. Las infecciones pueden producirse en el brazo[887], la muñeca[802,852], la mano[887], y el dedo[852]. Es una micobacteria difícil de cultivar, de crecimiento lento, no pigmentada, pero el diagnóstico es relativamente fácil si se pide el cultivo en un medio con hemoglobina a 30 °C. Puede crecer de biopsias tisulares o de líquido sinovial aspirado[802,852]. Su pronóstico es malo debido a la inmunodeficiencia subyacente del huésped[852] y la falta de fármacos que inhiban su crecimiento[802]. Las lesiones pueden curarse lentamente en meses a años y pueden producirse debido a la mejora de la función inmunitaria por el tratamiento antirretrovírico del SIDA. Saubolle y cols.[865] y Straus y cols.[887] han revisado los casos en la extremidad superior de esta infección problemática, emergente.

Mycobacterium kansasii (1953)

El reservorio natural de *M. kansasii* puede ser el agua[679]. Las infecciones de la mano por *M. kansasii* son generalmente de bajo grado. El diagnóstico se establece por el crecimiento fácil de BAAR en el líquido sinovial aspirado de una bolsa sinovial[665], una articulación[930], cuerpos de arroz extirpados o membrana sinovial. Una vez confirmado el diagnóstico bacteriológico, es innecesario más desbridamiento quirúrgico del tejido infectado. La quimioterapia con rifampicina, isoniazida y etambutol[829] y eritromicina es predeciblemente satisfactoria. Cuando una tenosinovitis flexora recidiva en un paciente inmunodeprimido, como un receptor de un trasplante renal, se produce la recuperación después de una sinoviectomía concienzuda, quimioterapia prolongada y reducción del tratamiento inmunosupresor[864]. Han surgido cepas resistentes de *M. kansasii* a la rifampicina[913] y a la isoniazida[663].

Mycobacterium malmoense (1977)

La infección por *M. malmoense* es difícil de diagnosticar porque el organismo tarda 12 semanas en crecer[676] y los laboratorios de microbiología a menudo descartan sus cultivos prematuramente[741]. Puede producir un absceso con un seno que drena, síndrome del túnel del carpo[927-929], y tenosinovitis[697,927] seguida por deshilachamiento y rotura de los tendones flexores[843]. El tratamiento es con fármacos antituberculosos estándar: isoniazida, rifampicina, etambutol y pirazinamida[843].

Mycobacterium marinum (1926)

Se describe la infección por *M. marinum* en las secciones anteriores que tratan de las infecciones tenosinoviales y articulares. Es sensible y responde bien al etambutol y la rifampicina[778] y a sulfametoxazol-trimetoprim[744]. Responde también a la monoterapia con claritromicina[863]. La claritromicina se ha usado cada vez más debido a la buena eficacia clínica y a sus mínimos efectos secundarios. La isoniazida está contraindicada debido a la alta resistencia[745]. Está surgiendo resistencia a fármacos únicos y múltiples[641]. La mayoría de las infecciones pueden tratarse satisfactoriamente con quimioterapia sola[640,707].

Mycobacterium scrofulaceum (1956)

Un varón de 66 años en Singapur que padecía diabetes mellitus presentó osteomielitis de la muñeca derecha y amplia hinchazón sinovial de los tendones flexores[838]. Las características clínicas, el aspecto radiológico y la histología sugerían una infección tuberculosa, pero en el cultivo posterior surgió un *M. scrofulaceum* atípico. Este caso ilustra la necesidad de ser conscientes de la posibilidad de infección micobacteriana atípica en casos de sospecha de tuberculosis esquelética.

Mycobacterium smegmatis (M. goodii)

El primer caso de bursitis del olécranon debido a *M. goodii* fue comunicado en 2001. Este caso ilustra que miembros previamente no conocidos del grupo de *M. smegmatis* tienen potencial patógeno[696].

Complejo *Mycobacterium terrae* (1950)

Identificado por primera vez en 1950, *M. terrae*, *M. nonchromogenicum*[848], *M. triviale* y el bacilo del rábano[748] se conocen con frecuencia como complejo *M. terrae*. En la mano, se ha comunicado que infectan el tejido subcutáneo[642], la membrana tenosinovial*, las articulaciones[855], y el hueso[671,855]. Puede producirse artritis por *M. terrae* en pacientes inmunodeprimidos[671].

Mycobacterium ulcerans (úlcera de Buruli) (1930)

La úlcera de Buruli se describe en detalle en la tuberculosis subcutánea.

Mycobacterium xenopi (1957)

La primera infección de la mano debida a este organismo es un caso de tenosinovitis de la muñeca en un paciente varón inmunocompetente, descrito en 1996[648]. Crece mejor a 42 °C a diferencia del resto de micobacterias atípicas.

Mycobacterium szulgai (1972)

Desde que se identificó en 1972, se han comunicado bursitis del olécranon y síndrome del túnel del carpo producidos por esta micobacteria emergente[803,806,886]. *M. szulgai* es sensible a agentes antimicrobianos de primera línea.



Tratamiento preferido por el autor: diagnóstico y tratamiento de las infecciones micobacterianas de la mano

Diagnóstico

La manifestación más frecuente de la tuberculosis y las micosis de la mano es la tenosinovitis crónica. Cuando la tenosinovitis crónica es inespecífica (no hay indicación de artritis reumatoide), empeora con la inyección de cortisona, es recidivante después de una tenosinoviectomía o se acompaña por la formación de seno, yo consideraría la tuberculosis o la infección fúngica como causa de la enfermedad. Yo siempre tomo muestras de la membrana sinovial en casos de artritis monoarticular crónica. En cuanto consigo suficiente material de biopsia, lo bisecciono y guardo una muestra sin formol para el laboratorio de microbiología; la otra se envía al laboratorio de histopatología en formol. Se pide al anatomopatólogo que mire en el corte congelado por si encuentra un granuloma en múltiples

* Véanse referencias 659, 671, 721, 748, 766, 798, 810, 812, 834, y 848.

cortes. Si se informa de granuloma en el corte congelado, se refuerza la necesidad de múltiples extensiones y cultivos.

Además de la biopsia, yo envío los líquidos (p. ej., pus, líquido sinovial, exudados) para extensiones y cultivos. Pido tres extensiones (Gram, BAAR y KOH para hongos) en el tejido de biopsia además de en el líquido. Pido cinco cultivos (bacterias aerobias y anaerobias, micobacterias tuberculosas y atípicas y hongos) en la muestra de tejido además de en los líquidos. Pido los cultivos micobacterianos a 30 °C para *M. marinum*, *M. haemophilum*, *M. ulcerans* y *Sporothrix* y a 36 °C ± 1 °C para el resto de las micobacterias y 42 °C para *M. xenopi*. Generalmente, llevo la muestra personalmente al laboratorio de microbiología e insto al microbiólogo a que no deseche los cultivos durante 12 semanas porque cubre la especie de crecimiento más lento *M. ulcerans*. Alerto al microbiólogo y al anatomopatólogo acerca de la rareza de la posible infección crónica. Pido al especialista en enfermedades infecciosas que supervise las extensiones y los cultivos. Esta colaboración mejora la probabilidad del diagnóstico de laboratorio de estas infecciones raras, inesperadas y recientemente emergentes.

Tratamiento

Si hay pruebas histopatológicas de granulomas, caseificantes o no caseificantes, yo comienzo el tratamiento para tuberculosis con cuatro fármacos (isoniazida, rifampicina, pirazinamida, etambutol) hasta que se disponga de cultivos y sensibilidades. Los hallazgos histológicos compatibles con tuberculosis obligan a TMM, aunque otras infecciones crónicas (hongos y micobacterias atípicas) pueden producir cuadros clínicos e histológicos idénticos. Puede ser difícil distinguir entre granulomas de diversas micobacterias y hongos y es razonable tratar como si fuera *M. tuberculosis* porque es la infección granulomatosa más frecuente de la mano. Los cultivos pueden tardar de 1 a 12 semanas dependiendo del organismo. Una vez determinada la sensibilidad del organismo, yo reviso la quimioterapia. Las heridas generalmente se curan sin complicaciones antes de que se cultiven micobacterias. Busco la ayuda de un especialista en enfermedades infecciosas porque los fármacos son tóxicos para el hígado y el riñón entre otros tejidos y puede desarrollarse resistencia al fármaco en cualquier momento debido al cumplimiento inadecuado del tratamiento. Monitorizo el tratamiento con exploraciones mensuales. Las lesiones óseas y articulares en tratamiento con quimioterapia se controlan con radiografías cada 3 meses para ver si hay mejoría o deterioro. Si no se observa mejoría, se valora la posibilidad de desbridamiento quirúrgico, especialmente en pacientes inmunodeprimidos. La resistencia a los fármacos es un problema. Este es el verdadero reto de este milenio[709].



FUENTES DE LOS PRINCIPIOS Y RECOMENDACIONES MÁS RECIENTES SOBRE EL TRATAMIENTO DE LA TUBERCULOSIS

Centers for Disease Control and Prevention, Division of Tuberculosis Elimination (404) 639-3311, www.cdc.gov/ o www.hopkins-id.edu.

Para el tratamiento de la tuberculosis resistente a fármacos, llame al (212) 491-8403 o al (415) 502-4700.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

La mayoría de las referencias anotadas son algunas de las mayores series de tuberculosis de la mano. Algunas otras referencias se han incluido porque describen observaciones únicas sobre el diagnóstico y el tratamiento.

584. Adams R, Jones G, Marble HC: Tuberculous tenosynovitis. N Engl J Med 233:706-708, 1940.

809. Mason ML: Tuberculous tenosynovitis of the hand: A study of 33 cases of chronic tenosynovitis of the hand. Surg Gynecol Obstet 59:363-396, 1934.

839. Pimm LH, Waugh W: Tuberculous tenosynovitis. J Bone Joint Surg Br 39(1):91-101, 1957.

Mason, Adams y cols. y Pimm comunican cada uno de ellos más de 20 casos de tuberculosis de la mano antes del uso de la estreptomicina. Proporcionan una descripción de la evolución natural de la enfermedad y un control histórico útil para el tratamiento y los resultados de la sinoviectomía sin intervención antibiótica. Mason, trabajando con Kanavel y Koch en Chicago, comunicó 18 casos después de tenosinoviectomía realizadas entre 1914 y 1934; 13 (más del 72%) permanecieron libres de recidiva entre 2 meses y 12 años después de la intervención y 6 de ellos precisaron dos o más operaciones antes de que pudiera erradicarse el proceso. Adams, del Massachusetts General Hospital registró sus casos durante 45 años y observó que 7 de 17 pacientes tratados con sinoviectomía se curaron y otros 7 mejoraron. Pimm, de Oxford, en un estudio de 42 pacientes después de tenosinoviectomía sin antibióticos seguidos entre 2 y 27 años, observaron que 20 no tuvieron recidivas y los restantes 22 tuvieron una recidiva, la mayoría en un año.

589. Alloway JA, Evangelisti SM, Sartin JS: *Mycobacterium marinum* arthritis. Semin Arthritis Rheum 24:382-390, 1995.

724. Harth M, Ralph ED, Faraawi R: Septic arthritis due to *Mycobacterium marinum*. J Rheumatol 21:957-960, 1994.

Estos dos artículos son importantes porque señalan que la monoartritis séptica (muñeca, articulación metacarpofalángica, articulación interfalángica proximal) en un paciente con antecedentes de contacto laboral o no laboral con las actividades acuáticas o los pescados puede producirse por *M. marinum* y la inyección intrarticular de esteroides agravará el problema. Demostraron que la aspiración de la articulación tiene un alto rendimiento para tinción y cultivos positivos. Esto abre una ventana para el tratamiento inicial sólo con antibióticos. Puede iniciarse el tratamiento con minociclina o trimetoprim-sulfametoxazol hasta que se disponga de los resultados de sensibilidad.

606. Beckman EN, Pankey GA, McFarland GB: The histopathology of *Mycobacterium marinum* synovitis. Am J Clin Pathol 83:457-462, 1985.

646. Collins RJ, Chow SP, Ip FK, Leung YK: Synovial involvement by *Mycobacterium marinum:* A histopathological study of 25 culture-proven cases. Pathology 20:340-345, 1988.

Los dos artículos anteriores son importantes porque están en contradicción con el viejo axioma de que el granuloma caseificante es una parte esencial del diagnóstico histopatológico de la tuberculosis. Beckman fue el primero en proponer que el *M. marinum* puede producir un granuloma no caseificante. Collins y Chow demostraron que el granuloma caseificante estaba presente en sólo el 33% de las tenosinovitis por *M. marinum* y se observaron micobacterias en una muestra teñida en sólo el 60% de los casos. Los anatomopatólogos a menudo descartan la tuberculosis si no se ven bacilos en cortes teñidos o no se ven granulomas caseificantes en la histopatología. Beckman y Chow nos han enseñado que *M. marinum* puede y debe valorarse en ausencia de granulomas caseificantes. Aquí es donde son esenciales los cultivos a 30 °C para cultivar *M. marinum*.

614. Bickel WH, Kimbrough RF, Dahlin DC: Tuberculous tenosynovitis. JAMA 151:31-35, 1953.

Bickel comunicó 40 casos después de la llegada de la estreptomicina. El informe de Bickel de la Clínica Mayo es importante; se analizan sus resultados de la tenosinoviectomía sin y con el uso de estreptomicina. Quince de 30 pacientes que se sometieron sólo a tenosinoviectomía tuvieron recidivas. Ocho de sus 10 pacientes tratados con tenosinoviectomía y estreptomicina no tuvieron recidivas. El resultado está claro: en la guerra entre el hombre y el microbio, una vez que la dosis de microbio se reduce con la tenosinoviectomía, el hombre puede manejar al microbio con su inmunidad de huésped, al menos en el 50% de los casos que estudiaron Bickel y cols. Esto es una suerte para los pacientes hoy en los que la sinoviectomía se realiza cuidadosamente y el cirujano no pide pruebas de microbiología o el laboratorio no revela el microbio subyacente o porque el microbio es escaso o crece con dificultad porque está sembrado en medios sin ingredientes especiales (*M. haemophilum*) o a una temperatura desfavorable (*M. marinum*). El resultado del tratamiento médico y quirúrgico combinado es claro: es muy superior a la cirugía sola.

622. Breathnach A, Levell N, Munro C, et al: Cutaneous *Mycobacterium kansasii* infection: Case report and review. Clin Infect Dis 20:812-817, 1995.

Esta es una contribución importante porque los autores han revisado 29 casos de infección cutánea por tuberculosis producida por *M. kansasii*. Esta es la mayor revisión sobre este trastorno, que es mucho más raro que la infección cutánea por *M. marinum*.

623. Brown B, Wallace R: Infections due to nontuberculous mycobacteria. *In* Mandell GL, Bennett JE, Dolin R (eds): Principles and Practice of Infectious Diseases, 5th ed. New York, Churchill Livingstone, 2000, pp 2630-2636.

La clasificación de Brown de las micobacterias no tuberculosas (MNT) sustituye a la de Runyon, agrupando las micobacterias no tuberculosas en el laboratorio de acuerdo con sus tasas de crecimiento en micobacterias de crecimiento rápido o lento. Es importante advertir al laboratorio de microbiología de que no deseche los cultivos hasta que se descarten todas las micobacterias de crecimiento lento.

640. Chow SP, Ip FK, Lau JH, et al: *Mycobacterium marinum* infection of the hand and wrist: Results of conservative treatment in twenty-four cases. J Bone Joint Surg Am 69:1161-1168, 1987.

641. Chow SP, Stroebel AB, Lau JH, Collins RJ: *Mycobacterium marinum* infection of the hand involving deep structures. J Hand Surg [Am] 8:568-573, 1983.

Chow realizó una contribución significativa a la cirugía sugiriendo que el diagnóstico de tuberculosis puede hacerse mediante biopsia sinovial a través de una pequeña incisión y que el tratamiento conservador de la tuberculosis de la mano es eficaz y seguro en pacientes inmunocompetentes cuando la sinovitis es indolora, no hay senos y el paciente no ha recibido inyecciones de cortisona. Catorce de 24 pacientes (60%) se curaron con tratamiento antibiótico (rifampicina y etambutol durante 8 a 15 meses) sin tenosinoviectomía radical. Cuando un paciente tiene una tenosinovitis dolorosa, tiene un seno o previamente ha recibido inyecciones de cortisona, son obligatorias la sinoviectomía radical y el tratamiento antibiótico.

672. Eggelmeijer F, Kroon FP, Zeeman RJ, et al: Tenosynovitis due to *Mycobacterium avium-intracellulare:* Case report and a review of the literature. Clin Exp Rheumatol 10:169-171, 1992.

658. Darrow M, Foulkes GD, Richmann PN, et al: *Mycobacterium avium intracellulare* infection of the hand: Two case reports. Am J Orthop 24:914-917, 1995.

729. Hellinger WC, Smilack JD, Greider JL Jr, et al: Localized soft-tissue infections with *Mycobacterium avium/Mycobacterium intracellulare* complex in immunocompetent patients: Granulomatous tenosynovitis of the hand or wrist. Clin Infect Dis 21:65-69, 1995.

Estos artículos han demostrado que el MAC es el más resistente, tenaz y problemático de las micobacterias que infectan la mano. Hellinger y cols. de la Clínica Mayo han comunicado 6 casos y han revisado 11 casos comunicados previamente hasta 1995. Esta es una revisión en profundidad de este raro problema. Señalaron que la combinación de antibióticos y tenosinoviectomía concienzuda es esencial para conseguir una curación y que la exposición quirúrgica se extiende desde la unión musculotendinosa a la inserción terminal del tendón en la falange digital distal. Pueden ser necesarios múltiples desbridamientos. Se proporciona cobertura antibiótica con claritromicina y etambutol hasta que se disponga de los cultivos y los resultados de sensibilidad.

663. Dillon J, Millson C, Morris I: *Mycobacterium kansasii* infection in the wrist and hand. Br J Rheumatol 29:150-153, 1990.

Dillon comunicó 3 nuevos casos y revisó 24 casos de tenosinovitis debida a *M. kansasii*. El *M. kansasii*, similar al *M. marinum*, resultó resistente al ácido paraaminosalicílico y a la isoniazida y sensible a la rifampicina y el etambutol.

686. Fellander M: Tuberculous tenosynovitis of the hand treated by combined surgery and chemotherapy. Acta Chir Scand 11:142-150, 1956.

Fellander, de Suecia, confirmó los hallazgos de Bickel, de Estados Unidos, de que la adición de antibióticos a la sinoviectomía mejoraba los resultados desde un 50% de éxito a casi el 100%. Trece de sus 14 pacientes no tuvieron recidivas después del tratamiento de combinación. Esta experiencia es una precursora del intento de Chow 30 años después, de tratar la tuberculosis con diagnóstico por biopsia y antibióticos exclusivamente.

716. Gunther SF, Elliott RC: *Mycobacterium kansasii* infection in the deep structures of the hand: Report of two cases. J Bone Joint Surg Am 58:140-142, 1976.

717. Gunther SF, Elliott RC, Brand RL, Adams JP: Experience with atypical mycobacterial infection in the deep structures of the hand. J Hand Surg [Am] 2:90-96, 1977.

718. Gunther SF, Levy CS: Mycobacterial infections. Hand Clin 5:591-599, 1989.

Gunther siguió recordándonos las infecciones micobacterianas no tuberculosas de la mano en los años 70 y 80. Su experiencia personal en casos en Washington DC y su revisión de la bibliografía pueden llevar mucha información al lector. Su descripción incluye infecciones por *M. marinum*, *M. kansasii* y *M. avium* de la piel, la membrana tenosinovial, la articulación y el hueso.

745. Huminer D, Pitlik SD, Block C, et al: Aquarium-borne *Mycobacterium marinum* skin infection: Report of a case and review of the literature. Arch Dermatol 122:698-703, 1986.

759. Johnston JM, Izumi AK: Cutaneous *Mycobacterium marinum* infection (swimming pool granuloma). Clin Dermatol 5:68-75, 1987.

Estos dos artículos son artículos amplios de revisión sobre la infección cutánea por *M. marinum*. Los autores revisan 500 casos comunicados en la bibliografía entre 1963 y 1986. Aclaran el diagnóstico clínico, el diagnóstico diferencial, el diagnóstico de laboratorio y el tratamiento médico. Huminer y cols. han detallado estudios de sensibilidad medicamentosa, y Johnston e Izumi han destacado la minociclina, 100 mg dos veces al día, durante hasta 4 meses. Ambos autores señalan que el organismo es resistente a la isoniazida y al ácido paraaminosalicflico.

748. Huskisson EC, Doyle DV, Fowler EF, Shaw EJ: Sausage digit due to radish bacillus. Ann Rheum Dis 40:90, 1981.

La tenosinovitis flexora limitada dentro de un dedo puede producir un «dedo de salchicha» característico en la tuberculosis.

763. Kanavel AB: Tuberculosis tenosynovitis of the hand: A report of 14 cases of tuberculosis tenosynovitis. Surg Gynecol Obstet 37:635-647, 1923.

Ninguna revisión de la tenosinovitis tuberculosa es completa sin estudiar la observación clínica y quirúrgica de Kanavel de Chicago. La alabanza de Mason, «El informe del Dr. Kanavel en 1923 ha descrito la enfermedad tan bien que las adiciones son superfluas y las deleciones son imposibles» sigue siendo cierta hoy. En un estudio de 14 casos, clasificó la enfermedad por fases en exudativa, de granulación, localmente necrótica y finalmente metastásica hacia las articulaciones y el hueso adyacentes. Recomendó la tenosinoviectomía cuidadosa y completa y alcanzó resultados excelentes cuando no había lesiones extrapulmonares adicionales, lo que indica mejor inmunidad del huésped.

769. Kelly PJ, Karlson AG, Weed LA, Lipscomb PR: Infection of synovial tissue by mycobacteria other than *Mycobacterium tuberculosis*. J Bone Joint Surg Am 49:1521-1530, 1967.

770. Kelly PJ, Weed LA, Lipscomb PR: Infection of tendon sheaths, bursae, joints, and soft tissues by acid-fast bacilli other than tubercle bacilli. J Bone Joint Surg Am 45:327-336, 1963.

Kelly y cols. de la Clínica Mayo informaron sobre infecciones de la mano producidas por micobacterias distintas de la tuberculosis poco después de que Runyon acabara de clasificarlas en 1959. Estas fueron algunas de las primeras infecciones micobacterianas no tuberculosas de la mano que se trataron con una combinación de cirugía y antibióticos antituberculosos. En tres casos tratados de esta manera, ninguno recidivó. La era del tratamiento médico acababa de comenzar.

857. Runyon EH: Anonymous mycobacteria in pulmonary disease. Med Clin North Am 43:273-290, 1959.

893. Timpe A, Runyon EH: Relationship of «atypical» acid-fast bacilli to human disease: Preliminary report. J Lab Clin Med 44:202-209, 1954.

Runyon y Timpe clasificaron a las micobacterias distintas de la tuberculosis (MDT) o micobacterias atípicas en cuatro clases en los años 50. Esta fue una piedra angular en la identidad de las micobacterias, cuya clasificación estaba en un estado caótico. Después de su descripción, se comunican más casos de lo que ahora se conoce como micobacterias no tuberculosas (MNT) que producidos por micobacterias tuberculosas.

870. Sehgal VN: Cutaneous tuberculosis: Current concepts. Int J Dermatol 29:237-247, 1990.

Una de las revisiones más concienzudas de la tuberculosis cutánea de origen en *M. tuberculosis* es la realizada por Sehgal. Se trata de una disertación de su experiencia personal de muchos años. Explica las vías de infección, las presentaciones clínicas, el diagnóstico y el tratamiento en un detalle que se disfruta.

Infecciones laborales

El seno pilonidal interdigital del barbero, la enfermedad del esquilador, el granuloma interdigital del ordeñador y el granuloma interdigital de la matanza son infecciones laborales de cuerpo extraño de la mano, producidas por la penetración de pelo humano o animal en la piel. El carbunco[962], *M. marinum*[936], la paroniquia tuberculosa[951], la paroniquia herpética[956], la verruga del disector[946,949], el nódulo del ordeñador[938], el ectima contagioso humano[936], y las verrugas víricas[941] son también enfermedades laborales infecciosas de la mano y se describen en detalle en las secciones bacterianas, tuberculosas y víricas.



SENO PILONIDAL INTERDIGITAL DEL BARBERO

El seno pilonidal interdigital del barbero de la mano es un granuloma de pelo de cuerpo extraño[952]. El término *pilonidal* procede de los términos latinos *pilos*, que significa «pelo» y *nidus*, que significa «nido». El seno pilonidal interdigital en los barberos fue descrito por primera vez en 1942 como reacción de cuerpo extraño o granuloma de un pelo del cliente implantado en la piel interdigital del barbero[958]. Desde entonces, se han descrito casos como seno portador de pelo[934], seno pilonidal interdigital del barbero[933,940,942,944,952,953,955,961], enfermedad del barbero[960], y sinus interdigital[932,939]. El seno pilonidal interdigital es una enfermedad sólo de barberos y peluqueros varones. Nunca se ha comunicado en peluqueras. No está clara la razón de este hecho. Puede rara vez afectar a la pulpa de un dedo[937]. El problema no es un quiste congénito porque no se ven las raíces del pelo en el seno o el quiste y los pelos no son inmaduros, rizados o finos, como los que se encuentran en el quiste pilonidal congénito.

Diagnóstico

Clínicamente, se desarrolla un hueco o seno en el espacio de la membrana interdigital dorsalmente. Los extremos cortados del pelo entran en la piel blanda de las membranas digitales cuando los barberos usan sus dedos para peinar el pelo del cliente. El constante frotamiento de los dedos entre sí exacerba el problema. Una vez dentro del espacio de la membrana, los pelos producen una reacción de cuerpo extraño y la formación de un seno. A medida que entran más pelos en el espacio de la membrana a través del seno, puede formarse un quiste. Con el tiempo, el seno o el quiste se infecta y se forma un absceso que segrega de forma intermitente pus con trozos de pelo. Histológicamente, la lesión reproduce los rasgos de un granuloma inflamatorio inespecífico[952,958].

Varios pelos sueltos y fácilmente extirpables, de diferentes longitudes, color y textura, generalmente protruyen del seno. Tienen extremos agudos, en punta y son siempre gruesos, rígidos y rectos, esencialmente del tipo masculino. Esto podría explicar por qué se producen en peluqueros de hombres. El pelo de la mujer generalmente es suave y delgado y los extremos son más proclives a doblarse que a penetrar. Rara vez hay más de un espacio de membrana interdigital afectado[958]. El orden de predilección es el tercer espacio de membrana seguido por el segundo y el cuarto. El primer espacio de membrana sólo se ha descrito como afectado una vez.

Tratamiento

La escisión de la lesión y el cierre primario de la herida producen una cicatriz menos obvia que la incisión y el drenaje[933,934,943,945,952,953,958].



ENFERMEDAD DEL ESQUILADOR

Un problema similar y relacionado con el sinus interdigital del barbero se produce en los espacios interdigitales de los esquiladores de ovejas y se produce por la lana. Pequeños mechones de lana pueden protruir del seno. Los síntomas son peores después de esquilar corderos, porque la lana más nueva y más fina pasa hacia el seno más fácilmente[947,954]. Un seno pilonidal subungueal recidivante del pulgar en un limpiador de perros produjo un osteomielitis crónica de la falange terminal. El granuloma de pelo de cuerpo extraño es un riesgo laboral bien conocido en los limpiadores de perros en el Reino Unido[950].



GRANULOMA INTERDIGITAL DEL ORDEÑADOR

Los pelos de las reses, cortantes en un ángulo, pueden penetrar en la piel de las manos del ordeñador y migrar lentamente y profundamente debajo de la piel y producir una reacción de cuerpo extraño. El granuloma interdigital del ordeñador es una lesión vegetante, dolorosa, roja, granulante, con secreciones que se encuentra en las manos de los ordeñadores. Puede variar desde el tamaño de un guisante al de una nuez. La superficie puede ser irregular y cargada de senos. La localización habitual son los espacios interdigitales segundo y tercero. El tratamiento es la extirpación del pelo y el control del proceso inflamatorio. Un granuloma persistente debe extirparse[948].



GRANULOMA INTERDIGITAL DEL MATARIFE

Los empleados de mataderos pueden desarrollar un sinus pilonidal en el espacio interdigital por pelo de los animales que matan[957]. La lesión persiste con tratamiento conservador hasta que se extirpa completamente.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

948. Meneghini CL, Gionitti F: Granulomatosis fistulosa interdigitalis of milker's hands. Dermatologica 129:38-50, 1964.
950. Mohanna P, Al Sam SZ, Flemming AFS: Subungual pilonidal sinus of the hand in a dog groomer. Br J Plast Surg 54:176-178, 2001.
952. Patel MR, Bassini L, Nashad R, Anselmo MT: Barber's interdigital pilonidal sinus of the hand: A foreign body hair granuloma. J Hand Surg [Am] 15:652-655, 1990.
954. Philips PJ: Web space sinus in a shearer. Med J Aust 2:1152-1153, 1966.
957. Sloan JP, Brenchley J: An unusual cause of pilonidal sinus. J Accid Emerg Med 17:232, 2000.

En cada uno de estos artículos, el sinus interdigital se ha producido por un pelo en un ordeñador, un limpiador de perros, un barbero, un esquilador de reses y un trabajador de matadero. El sinus no responde a los antibióticos. La escisión quirúrgica lo cura.

Mano

Infecciones por *Prototheca*, protozoos y parásitos



PROTOTECOSIS (INFECCIONES POR ALGAS)

La prototecosis es una infección rara producida por algas microscópicas, unicelulares, incoloras, del género *Prototheca*, también clasificadas a veces como hongos[1007]. *P. wickerhamii* es la infección por alga más frecuente de la extremidad superior[1006]. En Estados Unidos, es frecuente en los Estados del sudeste.

Diagnóstico

La presentación más frecuente de la prototecosis en la extremidad superior es una lesión única de la piel o el tejido subcutáneo o bursitis del olécranon. La típica lesión cutánea es una placa indolora, lentamente progresiva, bien circunscrita o una lesión papulonodular que puede ulcerarse. La piel y las lesiones de partes blandas típicamente aumentan de tamaño en un período de semanas a meses, sin tendencia a la autocuración. *P. wickerhamii* prefiere la bolsa del olécranon y puede producirse infección recidivante de la bolsa del olécranon después de un traumatismo abierto[963,977,995,1009,1013]. La infección se produce después de un traumatismo menor, inyección de corticosteroides o heridas expuestas a la tierra o el agua. Puede producirse también infección prototecal en el antebrazo[1015], el dorso de la mano[997,1003,1009], la palma[982,986] o el dedo[976]. Puede simular una neoplasia si un nódulo recidiva varias veces[1003]. La incisión y el drenaje de un absceso infectado generalmente se complicarán con recidiva[1003]. El diagnóstico sólo puede hacerse mediante biopsia abierta.

La mejor manera de diagnosticar una prototecosis es mediante biopsia para estudio histológico y cultivo. La bolsa del olécranon o la pared del absceso extirpadas muestran focos de inflamación granulomatosa crónica y pequeños objetos refráctiles, ovalados en las células epitelioides, compatibles con *Prototheca*. La respuesta inflamatoria muestra tanto microabscesos como granulomas con células gigantes multinucleadas. Las células de *Prototheca* habitualmente van de 8 mm a 20 mm de diámetro, se tiñen bien con metenamina plata de Gomori o ácido peryódico-Shiff y a menudo contienen de dos a ocho endosporas muy apretadas en cada célula o esporangio. Los cultivos para *Prototheca* rara vez son positivos[982,1003]. Cuando los microorganismos crecen, aparecen colonias opacas blancas en unos días en agar de Sabouraud. La identificación se realiza por el aspecto macroscópico y microscópico más las pruebas bioquímicas.

Tratamiento

La prototecosis tiene poca, si es que tiene alguna, tendencia a la autocuración. Los microorganismos son sensibles a la tetraciclina y a la anfotericina B[986]. La escisión quirúrgica de las lesiones y el tratamiento intravenoso con anfotericina B y tetraciclina se han usado con éxito. Se ha comunicado que el tratamiento prolongado con ketoconazol, itraconazol o fluconazol beneficia a algunos pacientes con lesiones cutáneas[989]. Es necesaria la escisión completa del tejido infectado para la curación.



INFECCIONES PROTOZOICAS

La leishmaniasis es una infección intracelular producida por los protozoos *Leishmania*. Los roedores y los cánidos son los reservorios normales, los humanos son los huéspedes y el vector es un mosquito. Los seres humanos también pueden actuar como reservorios cuando se ven infectados activamente. El parásito se multiplica en el citoplasma de los macrófagos, que luego se rompen y liberan los microorganismos de *Leishmania* al torrente sanguíneo. Se han descrito tres entidades clínicas producidas por leishmaniasis: cutánea, mucocutánea y visceral. La leishmaniasis cutánea (forúnculo de Bagdad, forúnculo de Delhi[1007], úlcera tropical, úlcera oriental, úlcera de Chiclero[1011]) es la forma más frecuente. La lesión inicial es una pápula roja-marrón en el lugar de la picadura. Gradualmente aumenta de tamaño a una úlcera crónica de 2 cm a 4 cm, indolora, en 6 meses. La úlcera tiene una base necrótica y un margen indurado y está cubierta por una costra firmemente adherida. Desarrolla un aspecto parecido a una úlcera con un margen externo elevado. Está ausente la linfadenopatía. Se produce una lesión solitaria en el 76% de los casos, dos lesiones en el 15%, tres lesiones en el 6% y cuatro lesiones en el 1%[1010]. Se producen múltiples úlceras en pacientes inmunodeprimidos[964]. El 80% de las lesiones se encuentran en lugares expuestos del cuerpo (cara, extremidad superior[964,988,990,999,1001,1005,1014], y extremidad inferior). La úlcera suele curarse sin tratamiento en un año, dejando una cicatriz cribiforme característica. Pueden desarrollarse carcinoma de células basales[992,1008] o carcinoma epidermoide[984] en una cicatriz de leishmaniasis.

La leishmaniasis es endémica en 88 países, con una incidencia anual estimada de 1 a 1,5 millones de casos de la variedad cutánea y de 500.000 casos de leishmaniasis visceral (kala-azar)[971,972]. La leishmaniasis cutánea se produce ampliamente por Sudamérica, África, el Mediterráneo y el Oriente Medio[985] y en Asia. Más del 80% del total de 12 millones de pacientes infectados viven en Brasil (leishmaniasis del Nuevo Mundo), Túnez[972], Siria[972], Irán[1018], y Afganistán[972,1012], (leishmaniasis del Viejo Mundo). La enfermedad es endémica en la región Sur de Texas[978,988], debido a su proximidad a México. Los visitantes de vacaciones a Costa Rica[1014] y América Central[979] son los importadores más frecuentes de la úlcera por leishmania en Estados Unidos. Debe incluirse en el diagnóstico diferencial de las lesiones cutáneas en personal que vuelve de misiones militares[981,983,994,1004].

Diagnóstico

Una úlcera crónica que no se cura en la parte expuesta de la extremidad superior en un viajero de un país endémico[979,980,1014], en un inmigrante reciente de esos países o en personal militar[983,994,1016] debe despertar la sospecha de úlcera por *Leishmania*. Una úlcera nodular que no se cura es indicación de extensión, cultivo o biopsia. El diagnóstico final suele retrasarse a menos que el índice de sospecha sea alto. En una serie de 28 pacientes, el diagnóstico de leishmaniasis se retrasó un promedio de 125 días, a pesar de un promedio de tres exploraciones por médicos[1005]. El diagnóstico se realiza mediante identificación del parásito de la extensión, la citología de aspiración con aguja fina[987] o la muestra de biopsia. La primera extensión puede ser positiva en el 80% de los casos y una segunda extensión puede ser positiva en otro 10% de los casos[1010]. Las extensiones tomadas del centro de la úlcera tienen una mayor sensibilidad que las del borde de la úlcera[1000]. Un cultivo positivo puede tardar meses en crecer. Antes de que se sumerja una muestra de biopsia en formol, debe tomarse

una extensión de impresión del tejido y debe realizarse una tinción de Giemsa prolongada (45 minutos) en la extensión. El microorganismo tiene que cultivarse de material de biopsia en un medio especial (medio de Novy-McNeal-Nicole). La RCP es la identificación por prueba más exacta de las especies de *Leishmania*, pero se limita a laboratorios especializados[974,991,1012].

Tratamiento

El tratamiento reduce al mínimo la cicatriz y en última instancia, puede evitar la formación de un carcinoma[984,992,993,1008]. El tratamiento tópico con paromomicina y cloruro de metilbenzetonio se ha usado satisfactoriamente para el tratamiento de la leishmaniasis del Viejo Mundo[968,973]. La inyección intralesional de compuestos de antimonio fue satisfactoria en el 76% de los casos de Uzun[1010]. El tratamiento se realizó usando la inyección intralesional de 1 ml/cm^2 de antimonita de meglumina o estibogluconato sódico, una vez por semana. El número promedio de inyecciones fue de 11[1010]. La dosis recomendada de estibogluconato sódico es de 20 mg/kg/día y la duración del tratamiento varía de 10[1016] a 28[989] días. Puede usarse la anfotericina B liposómica como alternativa[989].

Como medida preventiva, los CDC recomiendan la aplicación de repelente con DEET (dietiltoluamida) para la piel expuesta y los bordes de la ropa para impedir que los mosquitos piquen[970].



INFECCIONES POR GUSANOS PARASITARIOS (NEMATODOS, FILARIAS)

Se han comunicado infecciones por gusanos parasitarios (nematodos) de la extremidad superior debidas a dos gusanos redondos, *Gnathostoma spinigerum* y *Onchocerca volvulus* y un cestodo, *Taenia solium*.

Gnathostomiasis

La gnathostomiasis es una infección subcutánea producida por un nematodo, *Gnathostoma spinigerum*. Es una infección por larvas «migratoria», crónica, cutánea. Es frecuente en Tailandia, el Sudeste Asiático y Japón, donde las personas comen pescado crudo o cerdo crudo. En Estados Unidos, el paciente es probable que sea un inmigrante[998]. Se producen múltiples episodios de migración de hinchazón y dolor en la mano, el pie, el hombro y la cara durante varios años a medida que las larvas migran subcutáneamente. El recuento de eosinófilos típicamente es alto, porque los eosinófilos son específicamente eficaces contra los parásitos helmínticos. Una prueba cutánea y una prueba de precipitina sérica son útiles para confirmar el diagnóstico clínico[975].

La exploración, el reconocimiento y la extirpación de las larvas (de 1 cm por 1 mm) de la parte infectada de la mano son curativas.

Onchocerciasis (Onchocercosis, infección por filaria)

La onchocerciasis es una infección parasitaria rara de las partes blandas producida por un nematodo, *Onchocerca volvulus*. Se ha comunicado onchocerciasis de los tendones flexores de los dedos[1002], la muñeca[965,966,1002], el túnel del carpo y el antebrazo[969,1002] en Norteamérica[965,969,1002]. La eosinofilia es patognomónica de las infestaciones parasitarias y se ha comunicado un caso de hasta el 16%[1002].

La sinoviectomía es curativa. No es necesario el tratamiento médico si se extirpan todos los parásitos con el tejido infectado.



INFECCIÓN POR CESTODOS (CISTICERCOSIS)

La tenia (*Taenia solium*) puede infectar un músculo y presentarse como una masa que puede interpretarse incorrectamente como un sarcoma maligno. Se han comunicado infecciones por tenia de la extremidad superior en el músculo tríceps[996] y en el músculo flexor profundo de los dedos[967]. La infección por tenia se adquiere por la ingestión de cerdo insuficientemente cocinado e infectado. El diagnóstico diferencial de una masa debe incluir la cisticercosis. El diagnóstico se realiza por aspiración con aguja fina del quiste.

La escisión quirúrgica simple cura el problema.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

963. Ahbel DE, Alexander AH, Kleine ML, Lightman DM: Protothecal olecranon bursitis: A case report and review of the literature. J Bone Joint Surg Am 62:835-836, 1980.

Los autores comunican un caso y una revisión de la bibliografía de 26 casos, con 7 que afectaron a la bolsa del olécranon y 3, la mano. Ocho de 10 casos eran originarios de Estados Unidos. Es útil tener presente este diagnóstico cuando una bolsa recidiva después de múltiples aspiraciones. El líquido no da cultivos positivos. El diagnóstico suele realizarse de forma fácil y se realiza habitualmente en cortes de biopsia rutinarios teñidos con hematoxilina y eosina. Entre las células gigantes y los osteocitos se ven pequeños objetos transparentes, refráctiles, compatibles con especies de *Prototheca*.

977. Grocott, RG, Huffaker AK, White CB: Protothecal bursitis: A case from Panama. Lab Med 10:89-96, 1979.

Los autores comunican un caso y revisan 15 casos de la bibliografía. La mitad de ellos afectaron a la extremidad superior y seis afectaron a la bolsa del olécranon y dos, a la mano. Esto es coherente con otros que comunican que afecta fundamentalmente a las extremidades.

988. Maloney DM, Maloney JE, Dotson D, et al: Cutaneous leishmaniasis: Texas case diagnosed by electron microscopy. J Am Acad Dermatol 47:614-616, 2002.

Maloney comunicó un caso en el antebrazo y revisó otros 29 casos de leishmaniasis cutánea en el sur de Texas. Destacó la naturaleza endémica de este problema en Texas. La microscopia electrónica es útil si la histopatología no confirma la enfermedad.

996. Ogilvie CM, Kasten P, Rovinsky D, et al: Cysticercosis of the triceps —an unusual pseudotumor. Clin Orthop Rel Res 382:217-221, 2001.

Ogilvie y cols. nos han dado una descripción concisa, el diagnóstico y el diagnóstico erróneo de un músculo: ingestión de cerdo infectado insuficientemente cocinado, desarrollo de un gusano adulto en el intestino, liberación de huevos en el intestino, reingestión de los huevos en la comida contaminada, diseminación hematógena, destino en un músculo, enquistación de la larva, su muerte, masa granulomatosa dolorosa, diagnóstico incorrecto de sarcoma maligno, plan quirúrgico para la resección amplia del músculo, diagnóstico correcto en la histopatología. Tenga cuidado con una masa muscular aislada.

998. Raturi U, Burkhalter W: Gnathostomiasis externa: A case report. J Hand Surg [Am] 11:751-753, 1986.

Raturi y Burkhalter nos recuerdan que los inmigrantes de Japón y Tailandia a los que les gusta el pescado crudo (sashimi y somfuk) pueden albergar gusanos de especies de gnathostomiasis. El gusano se mueve (1 cm/h) por el tejido subcutáneo y produce dolor e hinchazón cuando secreta su toxina. Hay dos marcadores clínicos de la enfermedad: el dolor subcutáneo migratorio y la eosinofilia.

1002. Simmons EH, Van Peteghem K, Trammell TR: Onchocerciasis of the flexor compartment of the forearm: A case report. J Hand Surg [Am] 5:502-504, 1980.

La tenosinovitis del flexor, el síndrome del túnel del carpo y la eosinofilia no se producen en la enfermedad reumatoide, tuberculosa o fúngica. Los autores nos recuerdan que la eosinofilia es un marcador clínico para las infecciones por gusanos. El análisis anatomopatológico muestra un gusano filarial en el tejido. Esto desencadena la eosinofilia.

1003. Sirikulchayanonta V, Visuthikosol V, Tanphaichitra D, Prajaktham R: Protothecosis following hand injury. J Hand Surg [Br] 14:88-90, 1989.

Los autores nos recuerdan que es aconsejable para los cirujanos ser conscientes de este problema si encuentran a pacientes que tienen for-

mación recidivante de nódulos después de una lesión penetrante de la mano. Recomiendan la cirugía y la tetraciclina para el tratamiento.
1005. Sotiropoulos G, Wilbur B: Two cases of cutaneous leishmaniasis presenting to the emergency department as chronic ulcers. J Emerg Med 20:353-356, 2001.
Los autores describen un caso de úlcera indolora del antebrazo en un varón que volvió después de un viaje de 2 meses como misionario a Costa Rica. La biopsia resultó ser negativa, pero los CDC pudieron ayudar con el diagnóstico haciendo crecer la *Leishmania* en cultivos.
1010. Uzun S, Uslular C, Yucel A, et al: Cutaneous leishmaniasis: Evaluation of 3,074 cases in the Cukurova region of Turkey. Br J Dermatol 140:347-350, 1999.
Este artículo reciente se refiere a la leishmaniasis del Viejo Mundo. Muestra lo frecuente que es la leishmaniasis en Turquía. Otros dos países con alta incidencia y prevalencia son Túnez y Siria. El 80% de las lesiones se encontraron en lugares expuestos del cuerpo. El diagnóstico se realizó en el 90% de los casos mediante el método de la extensión. La tasa global de curación fue del 90% cuando se infiltró la lesión con compuestos de antimonio localmente.
1014. Wilson ME, Lucchina LC: Photo quiz: Healthy student with a papule. New World cutaneous leishmaniasis. Clin Infect Dis 33:816, 899-900, 2001.
En 1998 y 1999, Costa Rica fue el lugar de exposición para 30 de los 81 casos de leishmaniasis cutánea americana para los que se pidió estibogluconato sódico a los CDC. Estudiantes sanos que pasan sus vacaciones en Costa Rica pueden volver con una úlcera en el lugar expuesto de la extremidad superior.

Infecciones víricas

Entre las infecciones crónicas víricas de la mano están el SIDA, el «orf» humano, los nódulos del ordeñador y las verrugas. El SIDA se presenta como infecciones y tumores de la mano que son secundarias a la supresión de la inmunidad. El ectima contagioso en un paciente inmunodeficiente alcanza un tamaño «gigante» y puede diagnosticarse y tratarse incorrectamente como tumor maligno. Los cirujanos de la mano ven a menudo verrugas y la mayoría se tratan de forma conservadora.

VERRUGAS

Una verruga es una masa parecida a una coliflor, elevada, delimitada, grisácea, con una superficie irregular atravesada por muchas proyecciones. Ciuffo, en 1907, fue el primero en provocar verrugas en la piel de voluntarios mediante la infiltración de tejido de verrugas adecuadamente filtrado y sugirió que se trata de una infección vírica[1043]. Strauss y cols., en 1950, demostraron el virus en el microscopio electrónico[1143], y el virus se ha incluido posteriormente en el grupo del papilomavirus humano (VPH).

Clasificación

Hay dos tipos de verrugas cutáneas extendidas de las manos. Las verrugas comunes, *verruca vulgaris* (del latín *verruca*, «una pequeña colina»), representa el 95% de las verrugas cutáneas en las manos. Las segundas más frecuentes son las verrugas planas (verruca plana) (5%). Ambos tipos se ven fundamentalmente en niños[1126] pero también afectan a los adolescentes y adultos jóvenes. Los adultos con riesgo alto de desarrollo de verrugas son los cirujanos veterinarios[1046], los carniceros[1046], los empaquetadores de carne[1078], los manipuladores de aves, los procesadores de aves[1140], y los manipuladores de pescado[1129], todas ellas ocupaciones en las que las manos están expuestas con frecuencia a la humedad.

Patogenia del papilomavirus humano

El período de incubación de la enfermedad por el VPH es de 1 a 3 meses[1126]. El virus infecta sólo a la epidermis. Las verrugas tienen un aspecto histológico característico, que muestra acantosis, papilomatosis, hiperqueratosis y paraqueratosis.

Diagnóstico

Verruga verrucada común

El aspecto clínico de una verruga verrucada común es bastante característico y habitualmente consta de una única lesión en el dorso de la mano, los dedos o alrededor de la uña. Puede producirse en la palma de la mano. Es una masa parecida a una coliflor, elevada, demarcada y grisácea, con una superficie irregular atravesada por muchas proyecciones. A menudo es indolora y la piel adyacente es sana. Las verrugas en la palma pueden ser dolorosas debido a la presión durante el agarre. Si se deja sin tratar, la verruga común puede multiplicarse e infectar la piel circundante o la mano opuesta. Cuando es múltiple, puede haber varias docenas de «lesiones de siembra» que rodean una «verruga madre» más grande y más antigua. Un cúmulo de pápulas estrechamente espaciadas puede confluir en una gran «verruga mosaico». Las «verrugas que se besan» se ven en áreas de contacto de la piel (espacios de membrana) y parecen representar inoculación directa. Las verrugas filiformes son unas pápulas más delgadas, en forma de dedos. Las verrugas periungueales pueden extenderse hacia el lecho ungueal bajo la placa ungueal (verrugas subungueales) y puede persistir durante muchos años a pesar del tratamiento.

Verrugas planas

Las verrugas planas son pápulas mínimamente elevadas que tienen 2 mm a 5 mm de diámetro. Aparecen como lesiones múltiples con una superficie lisa. Las verrugas planas tienen una mayor probabilidad de involución espontánea[1101,1122,1144]. Las verrugas planas en adultos son más frecuentes en mujeres.

Verrugas múltiples

Las verrugas comunes rara vez, si es que alguna vez, se transforman en carcinoma epidermoide[1064,1068]. Los pacientes inmunodeprimidos con un defecto heredado como epidermodisplasia verruciformis[1095], los defectos adquiridos en la inmunidad (receptores de trasplante renal)[1031], los trastornos linfoproliferativos o los que están recibiendo fármacos quimioterápicos pueden desarrollar múltiples verrugas. Estas verrugas pueden transformarse en carcinoma epidermoide. Está indicada la biopsia cuando el diagnóstico es dudoso.

Tratamiento

No se dispone de quimioterapia antivírica para las verrugas por VPH. Son una molestia cosmética en la mayoría de los casos y a menudo desaparecen espontáneamente. Parece producirse resolución espontánea en niños[1102,1085,1098,1151], en el 50% en un año[1098] y en el 90% en 5 años[1151]. Las fluctuaciones de la inmunidad al papilomavirus humano pueden ser responsables de la regresión espontánea o la reaparición de las verrugas preexistentes[1122]. Sin embargo, si se deja sin tratar, puede persistir durante muchos años y alcanzar un gran tamaño. Gardner y Acker comunicaron un caso de destrucción ósea de una falange distal producido por una verruga periungueal[1060]. Rara vez, una verruga se transforma en un carcinoma[1064,1068]. Estos raros casos precisan un tratamiento quirúrgico agresivo, pero el tratamiento conservador sigue siendo la característica principal del tratamiento de las verrugas comunes.

La multiplicidad de tratamientos para la verruga atestigua la falta de ningún método de tratamiento satisfactorio. El tratamiento tópico simple es tan satisfactorio como los métodos más invasivos[1033,1034,1036]. La cooperación con el paciente y la experiencia del médico determinan la modalidad de tratamiento adecuada. La mayoría de las modalidades terapéuticas consisten en la destrucción química o física de las verrugas o en la escisión de las lesiones grandes. El ácido salicílico es el ingrediente usado con más frecuencia en la destrucción química de la lesión y del virus que alberga. Se prefiere el tratamiento menos agresivo de las verrugas comunes en la infancia, debido a la mayor probabilidad de resolución espontánea[1098,1151] y la falta de tolerancia para los tratamientos ablativos dolorosos. Por el contrario, las verrugas en adultos inmunodeprimidos es probable que sean progresivas, recalcitrantes, recidivantes, sin respuesta a todos los tratamientos excepto los más agresivos[1104], y con mayor probabilidad de hacerse malignas[1031]. Deben consultarse especialistas en enfermedades infecciosas y en dermatología para recomendaciones de tratamiento.

Los pacientes con verrugas verrucadas suelen buscar tratamiento por razones estéticas. Los pacientes con verrugas planas habitualmente no buscan tratamiento. El tratamiento queratolítico es simple, barato, indoloro y preferido porque es tan eficaz como la crioterapia, con una tasa de éxito de aproximadamente el 70% y una tasa mínima de recidivas, del 4%.

Tratamiento queratolítico

Las aplicaciones locales de agentes queratolíticos producen desbridamiento químico de las células epidérmicas infectadas. El método más usado es una pintura autoaplicada de ácido salicílico al 16% con ácido láctico en colodion (1:1:4). Se coloca una gota de la solución (Duofilm, Occlusal, Paplex) sobre la verruga y se deja durante unos minutos. Luego se empapa en agua tibia y la queratina blanca que se desprende se desbrida mecánicamente suavemente con un paño. Esto se repite diariamente. Hacen falta unos días a unas semanas para «fundir» una verruga. Se comunicó una tasa de curación del 60% en 12 semanas en un ensayo aleatorizado de Bunney y el tratamiento fue tan eficaz como la crioterapia[1034-1036]. El cumplimiento es una limitación importante. Un ácido salicílico de alta potencia del 26% reduce el período de tratamiento a 2 semanas[1110]. Está disponible ácido salicílico al 50% como capa fina aplicada sobre una cinta y es una excelente alternativa (Mediplast). Se corta un fragmento pequeño de la cinta que es un poco mayor que la verruga. Se despega plástico protector que cubre el ácido salicílico sobre la cinta. La cinta se adhiere firmemente a la verruga (Fig. 4.21A y B). En un dedo, puede reforzarse con cinta 3M a prueba de agua (véase Fig. 4.21C). Se deja durante un día o dos. En el momento de la ducha, se retira, se quita la epidermis desprendida con un cepillo y se aplica una nueva cinta sobre la piel seca. La necrosis tisular lenta retira la epidermis infectada durante unos días a unas semanas. Entre las reacciones adversas están la irritación ocasional del tejido normal que rodea la verruga. Este tratamiento es indoloro, cómodo y seguro. El cumplimiento del paciente es bueno y el autotratamiento es barato.

Uso de cintas en verrugas periungueales

Las verrugas periungueales son difíciles de tratar cuando se extienden por debajo de la placa ungueal. Litt[1092] ha recomendado la aplicación de cinta adhesiva normal a todo el dedo distal a la articulación interfalángica proximal. Se instruye al paciente para que retire la cinta en 6,5 días, limpie la piel necrótica y reaplique la cinta en 12 horas. Se repite el proceso durante 6 a 9 semanas. Otros dedos pueden tratarse con cinta de forma similar. Litt reivindica resultados excelentes. No ofrece ninguna razón por la que el método funciona.

Crioterapia

Se prefiere nitrógeno líquido o dióxido de carbono[1034,1036], sin anestesia local, para el tratamiento de las verrugas periungueales refractarias. El dolor quemante asociado a la crioterapia es bien tolerado por los adultos, pero no los niños[1110]. Entre las reacciones adversas en niños han estado el cierre prematuro de la fisis falángica distal y la desviación angular de la articulación interfalángica distal[1055] y la destrucción de la articulación interfalángica proximal[1101].

Infiltración intralesional de bleomicina

La infiltración intralesional de bleomicina (0,1 ml a 0,2 ml de 1 unidad/ml) está indicada en el tratamiento de las verrugas recalcitrantes[1020,1055,1138] y tiene éxito en el 88%[1035]. Se comunica fenómeno de Raynaud en dedos a los que se inyecta bleomicina[1052].

Electrocirugía

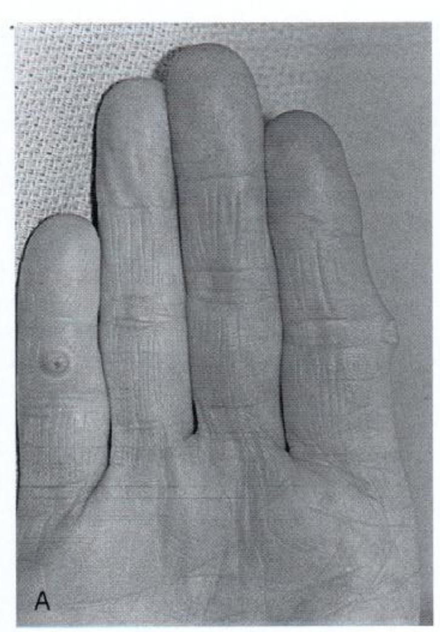
La electrocirugía incluye el electrocauterio, la electrocoagulación, la electrodesecación y la ablación con láser. La ablación de la verruga puede realizarse con un cuchillo de diatermia bajo anestesia local o bajo anestesia general para múltiples lesiones. Hay riesgo de recidiva de las verrugas dentro y alrededor del lugar de tratamiento. La electrodesecación es útil para las verrugas filiformes. Entre las preocupaciones acerca del tratamiento con láser están el riesgo para el operador y el personal paramédico por la dispersión de virus en la columna de vapor generada por el láser[1052,1059,1133].

Curetaje y escisión quirúrgica

Una verruga puede someterse a curetaje con una cureta pequeña. No se han publicado estudios controlados, pero se han comunicado resultados gratificantes[1034,1116]. Para impedir las recidivas, es seguro aplicar una cinta con un agente queratolítico (p. ej., Mediplast) para desbridar los márgenes curetados de la verruga. No se ha estudiado de forma prospectiva la escisión quirúrgica simple. Yo he tenido éxito con ella y no he tenido recidivas. Es importante extirpar la verruga a través de un margen amplio para impedir las recidivas. El tamaño del margen que yo uso es como mínimo de 1 mm. Si la escisión no es completa, puede haber un riesgo de recidiva en los trayectos de la sutura.

Evolución

El pronóstico en general depende de la edad y la inmunidad del paciente, así como del tipo, el número y la cronicidad de las verrugas.



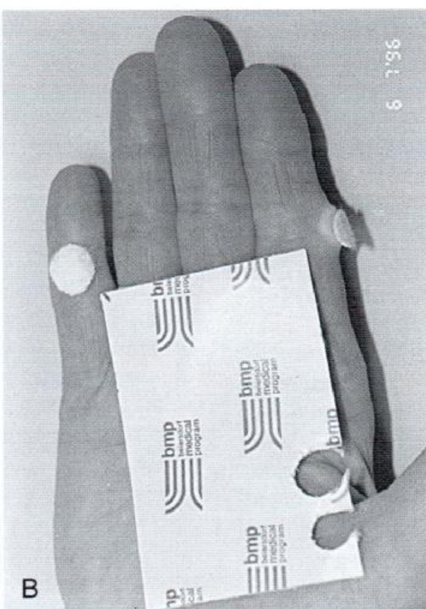
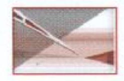




FIGURA 4.21. **A,** Verrugas típicas en la mano de un trabajador de cafetería cuyas manos están con frecuencia sumergidas en agua. **B** y **C,** Una pieza de cinta adhesiva medicada (Mediplast) ligeramente mayor que la herida se aplica sobre las lesiones mantenidas en su sitio con cinta 3M resistente al agua (Coban).

Las verrugas en niños responden al tratamiento más fácilmente que en adultos. La inmunodeficiencia inhibe la respuesta al tratamiento. Las verrugas en mosaico y planas son más resistentes al tratamiento. Las verrugas únicas desaparecen más rápidamente que las verrugas múltiples y las verrugas crónicas tienden a ser más recalcitrantes al tratamiento[1034]. Las verrugas recidivan con frecuencia y no deben considerarse curadas hasta que haya pasado un período de 6 meses.



Método de tratamiento preferido por el autor

Yo uso tratamiento queratolítico con ácido acetilsalicílico al 40% con Mediplast como mi primera opción de tratamiento. El tratamiento es aceptable para los pacientes, es simple de ejecutar y es eficaz en un gran porcentaje. Cuando un paciente no desea someterse a un tratamiento prolongado y la verruga es grande, yo la extirpo quirúrgicamente con un margen de 1 mm a 2 mm. Extirpo el lecho ungueal infectado después de la extirpación de la placa ungueal en casos de verrugas periungueales y subungueales.



SÍNDROME DE INMUNODEFICIENCIA ADQUIRIDA (SIDA)

Etiología y epidemiología

El SIDA fue reconocido por primera vez a mediados de 1981. En 1982, los CDC desarrollaron una definición de los casos basada en las infecciones oportunistas y los tumores que se desarrollaban secundarios a un fracaso del sistema inmunitario del huésped y acuñaron el término *síndrome de inmunodeficiencia adquirida*. En 1983, se aisló un retrovirus citopático (VIH de personas infectadas con SIDA. El año 1985, se desarrollaron pruebas serológicas para detectar el VIH y el diagnóstico de SIDA podía confirmarse en el laboratorio. El año 1998, se estimó que, en todo el mundo, más de 33 millones de adultos y niños estaban viviendo con infección por VIH/SIDA, de un total acumulado de más de 47 millones de personas infectadas desde el comienzo de la epidemia. Estas cifras siguen aumentando, con aproximadamente 16.000 nuevas infecciones al día. La mitad de todas las nuevas infecciones se producen en personas jóvenes entre 10 y 24 años de edad. En 1993, la infección por VIH se convirtió en la causa más frecuente de muerte entre las personas de entre 25 y 44 años. A 31 de diciembre de 2002, en Estados Unidos, se había comunicado que un total de 886.575 estaban infectadas con SIDA, 501.699 de estas personas habían fallecido y el número de personas que vivían con SIDA (384.876) era el mayor que se había comunicado nunca. Aproximadamente una tercera parte de las personas de Estados Unidos infectadas por VIH pueden no saber que están infectadas. A nivel mundial, 38 millones de personas estaban infectadas por VIH al final de 2003.

El SIDA es una enfermedad de transmisión sexual de varones homosexuales y bisexuales y de drogadictos por vía intravenosa, que se transmite a través de agujas contaminadas compartidas. Antes de que se comenzaran las pruebas serológicas del VIH en 1985, el SIDA era común en hemofílicos que recibieron transfusiones sanguíneas infectadas. La exposición percutánea, en las membranas mucosas y cutánea a sangre-líquidos corporales contaminados puede producirse con frecuencia en el contexto sanitario. Dicha exposición ha conducido con poca frecuencia a infección por VIH adquirida laboralmente en trabajadores sanitarios. El riesgo promedio de seroconversión después de un pinchazo con aguja con sangre infectada por VIH es del 0,33%. También se ha comunicado transmisión del VIH después de la exposición de la membrana mucosa y cutánea a la sangre. A diciembre de 2001, un total de 57 trabajadores sanitarios se habían co-

municado al CDC con seroconversión documentada a VIH después de una exposición laboral. De estas 57 personas, 50 tuvieron una exposición percutánea, 5 tuvieron una exposición mucocutánea y 2 tuvieron una exposición tanto percutánea como mucocutánea. Tres ocupaciones importantes eran enfermeras (22), técnicos de laboratorio (19) y médicos (6). Hasta la fecha, no hay seroconversiones confirmadas en cirujanos con exposición a una aguja de sutura. La transmisión de VIH desde un trabajador sanitario a pacientes se ha documentado en dos casos: uno en una consulta dental y uno en un cirujano ortopédico en Francia[1114].

El VIH subvierte el sistema inmunitario mediado por células infectando los linfocitos T, concretamente los linfocitos del subgrupo CD4⁺ que normalmente orquestan las respuestas inmunitarias responsables de la fagocitosis de los microorganismos infecciosos[1019]. Las agrupaciones de linfocitos T se diferencian por una molécula de superficie específica en la superficie celular. La depleción de los linfocitos T CD4⁺ (< 500/ml) es el rasgo distintivo de la enfermedad por el VIH. Las infecciones oportunistas y los tumores se deben fundamentalmente a la caída en el número de linfocitos T y al fracaso de la vigilancia inmunitaria. *La muerte en el SIDA en última instancia se produce por infección o tumor maligno.* Los pacientes con SIDA adquieren las infecciones crónicas de bacterias[1024,1066], hongos[1136], y virus[1118] que en última instancia resultan ser mortales. La tuberculosis[1057] y la enfermedad de Hansen[1103,1115] pueden recidivar una vez que la resistencia del huésped se ve reducida por la infección por VIH.

Manifestaciones clínicas y estadios de la infección por el VIH

El espectro de la infección por el VIH va desde asintomático a inmunodeficiencia intensa asociada a infecciones secundarias graves, neoplasias y otros problemas. El SIDA es el estadio más avanzado de esta enfermedad, en el que el huésped infectado ya no puede controlar a los microorganismos oportunistas o a los tumores malignos que rara vez producen enfermedad en personas inmunocompetentes. Sin tratamiento, se desarrolla SIDA en aproximadamente el 5% de los adultos infectados por el VIH dentro de los 2 años posteriores a la infección, en aproximadamente el 25% en los 6 años y en el 50% en los 10 años. Aproximadamente el 10% de las personas infectadas por el VIH permanecen clínicamente asintomáticas con recuentos normales de linfocitos T CD4 durante 10 años después de la infección. Sin embargo, después de 11 años, más del 75% de los pacientes infectados por VIH desarrollan SIDA o mueren[1097].

El espectro clínico de la infección por VIH incluye: 1) infección primaria (el síndrome retrovírico agudo), 2) infección latente asintomática durante varios años, 3) reaparición de infección sintomática precoz con linfadenopatía generalizada persistente (LGP), y 4) inmunodeficiencia avanzada (SIDA) con infecciones oportunistas y tumores malignos.

La infección primaria se acompaña de disminución del recuento de linfocitos CD4⁺. Los niveles elevados de viremia y las concentraciones elevadas en el plasma de ARN del VIH persisten durante 1 a 3 semanas. Durante el segundo período latente asintomático, la carga vírica aumenta en 10^{10}/día y el recuento de linfocitos CD4⁺ disminuye en 50/ml/h. En la tercera fase, La LGP tiene relación con la infección rápida de los linfocitos CD4⁺ en los ganglios linfáticos por el VIH. La LGP se define como la presencia de dos o más localizaciones extrainguinales de linfadenopatía durante un mínimo de 3 a 6 meses. El 50% al 70% de los pacientes infectados por el VIH desarrollan LGP. En la fase final y cuarta franca, la viremia plasmática aumenta rápidamente, acompañada por una disminución más rápida en el recuento de CD4⁺ antes de la aparición de los síntomas. A medida que la carga vírica se eleva y el recuento de linfocitos CD4⁺ disminuye, el riesgo de infecciones oportunistas, tumores malignos, caquexia y muerte aumenta. Durante cada fase, la carga vírica (viremia) es monitorizada mediante medición del ARN del VIH en el plasma y el estado inmunológico se mide por la cantidad absoluta de linfocitos CD4+. Determinadas enfermedades son más frecuentes en las personas infectadas por SIDA que en la población no infectada y se consideran sugestivas de infección por el VIH. Entre las enfermedades incluidas en la Definición de Casos para Vigilancia del SIDA por los CDC, aquellos de importancia especial para un cirujano de la mano se enumeran en la Tabla 4.12. La estadificación clínica de la enfermedad basada en los hallazgos clínicos y el recuento de linfocitos T CD4⁺ se muestra en la Tabla 4.13.

Manifestaciones clínicas de la infección por SIDA en las manos

Glickel[1063], Seltzer y cols.[1136], Ching y cols.[1042], McAuliffe y cols.[1099], y Gonzales y cols.[1066] describieron las infecciones de la mano en pacientes con enfermedad por VIH. Aproximadamente el 10% de los pacientes que presentan infecciones de la mano en servicios de urgencias de hospitales metropolitanos tienen infección por el VIH. El 80% de los drogadictos por vía intravenosa que acuden con infecciones de la mano y la extremidad superior tienen infección por VIH. Glickel sugiere que debe valorarse el diagnóstico de SIDA en cualquier infección inusual de la mano[1063]. Debe valorarse en cualquier paciente que precise un drenaje o un procedimiento de desbridamiento de repetición[1042,1066,1099]. Los dedos en el SIDA pueden estar rojos con eritema indoloro y telangiectasia periungueal[1111]. Las uñas pueden estar azules[1026] o mostrar dedos en palillo de tambor[1026,1030]. Ching observó que entre 14 pacientes con SIDA con infecciones de la mano, casi un tercio precisó múltiples desbridamientos y condujeron a una amputación de un dedo o la mano[1042]. McAuliffe[1099], en una revisión de 74 pacientes seropositivos para el VIH que fueron tratados por infecciones de la extremidad superior, observó que el uso de fármacos por vía intravenosa era el factor de riesgo más frecuente para infección por VIH así como la causa más frecuente de la infección que precisaba ingreso. Estos pacientes fueron ingresados un total de 97 veces para el tratamiento de 89 infecciones diferentes y se sometieron a 120 procedimientos quirúrgicos. Veintiséis (29%) infecciones precisaron más de 1 intervención y 11 (12%) condujeron a amputación. Los pacientes con SIDA eran sig-

TABLA 4.12. Enfermedades indicativas de SIDA

Infecciones bacterianas, múltiples o recidivantes
Coccidioidomicosis, extrapulmonar
Criptococosis, extrapulmonar
Herpes simple
Histoplasmosis extrapulmonar
Sarcoma de Kaposi
Complejo *Mycobacterium avium-intracellulare* o *Mycobacterium kansasii*, extrapulmonares
Mycobacterium tuberculosis, cualquier localización (pulmonar o extrapulmonar)
Mycobacterium, otras especies o especies no identificadas, extrapulmonares
Síndrome de caquexia de la infección por VIH

De la Definición de Casos para Seguimiento del SIDA de 1993.

TABLA 4.13. Gradación clínica del SIDA basada en patologías clínicas y recuento de linfocitos $CD4^+$

	Categorías clínicas		
Recuento de linfocitos $CD4^+$	**A Asintomática VIH agudo (primario) o LGP**	**B Sintomática, sin problemas A o C**	**C Enfermedades indicativas de SIDA***
1. 500/ml	A1	B1	C1
2. 200-499/ml	A2	B2	C2
3. < 200/ml	A3	B3	C3

El sombreado indica las condiciones revisadas incluidas en el Sistema de Clasificación Revisado de 1993 para infección por VIH y la Definición de Casos para Seguimiento ampliada del SIDA para Adolescentes y Adultos, que incluyó los recuentos de $CD4^+$ porque pueden producirse recuentos bajos sin signos y síntomas clínicos de problemas indicativos.

* Las patologías clínicas de la categoría C se enumeran en la Tabla 4.12.

LGP, linfadenopatía generalizada persistente.

nificativamente más proclives a presentar una infección de aparición espontánea que los que eran seropositivos para el VIH. Las infecciones pueden verse precozmente en el transcurso de la enfermedad y en la mitad de los pacientes, precedieron al diagnóstico de SIDA[1025]. Gonzalez, en un estudio de 28 pacientes, encontró a cinco pacientes que tenían fascíitis necrotizante; todos necesitaron más de un desbridamiento y uno precisó amputación del cuarto delantero[1066].

La infección de la mano por virus del herpes simple (VHS 1 y 2) se diagnostica clínicamente cuando están presentes las características lesiones vesiculares múltiples sobre una base eritematosa. Generalmente se resuelve en 3 semanas. Cuando dura más de 3 semanas, debe elevarse el índice de sospecha de inmunosupresión o SIDA. En una infección por VIH oculta[1048] o franca[1066], el herpes simple puede presentarse como una infección granulante crónica en la mano que no responde a los antibióticos habituales y puede progresar a necrosis de los dedos[1023,1118] o gangrena[1153]. La tinción de los raspados de la base de las lesiones con tinción de Wright, Giemsa (preparación de Tzanck) o Papanicolaou demuestra células gigantes características o inclusiones intranucleares de infección por VHS. Estas técnicas citológicas a menudo son útiles como procedimientos rápidos de consulta para confirmar el diagnóstico. La tinción con anticuerpos inmunofluorescentes directos y la tinción con inmunoperoxidasa indirecta son igualmente sensibles y específicas para la detección del antígeno del VHS[1134]. A los ojos de la mayoría de los virólogos, los cultivos víricos siguen siendo el patrón oro por el que se juzgan otros médicos de diagnóstico del VHS[1055]. Los laboratorios que realizan cultivos víricos proporcionan medios de transporte para las muestras clínicas. Para las infecciones cutáneas por VHS, el aciclovir y sus compuestos relacionados, famciclovir y valaciclovir, han sido el fundamento del tratamiento. El tratamiento con aciclovir intravenoso se continúa con aciclovir oral (200 mg cada 4-5 h)[1118] para prevenir las recidivas. El famciclovir y el valaciclovir tienen pautas posológicas más cómodas (tres veces al día) en comparación con aciclovir (cinco veces al día). Se extirpan las partes necróticas y gangrenosas de la mano. Se están identificando cepas de VHS resistentes a aciclovir con frecuencia creciente, especialmente en personas infectadas por el VIH. El aislamiento del VHS de las lesiones persistentes a pesar de dosis suficientes de aciclovir debe elevar la sospecha de resistencia al aciclovir[1139]. El tratamiento con foscarnet intravenoso (Foscavir)[1130] y gel de cidofovir tópico (Forvade)[1100], la pomada con trifluorotimidina[1083], y la vidarabina[1107] aceleran la curación del herpes resistente al aciclovir. Las infecciones herpéticas en la pulpa no deben confundirse con panadizos o paroniquia y no deben violarse con incisión y drenaje. Si se trata inadecuadamente con cirugía, los pacientes pueden desarrollar lisis óseas bacteriana secundaria local o encefalitis vírica metastásica[1093].

Otras infecciones oportunistas de la mano

M. haemophilum puede producir una infección cutánea[1142], una infección articular[1121,1142], o una tenosinovitis[1096] en la mano en un paciente con SIDA. Es una micobacteria atípica difícil de cultivar, de crecimiento lento que crece óptimamente a 30°C en CO_2 al 10% y hemoglobina. Se ha demostrado que *M. avium* produce tenosinovitis crónica en un paciente con SIDA[1090]. Cualquier infección crónica de la mano en el SIDA debe estudiarse en cuanto a micobacterias tuberculosas, micobacterias no tuberculosas y hongos.

La angiomatosis bacilar fue descrita por primera vez por Stoler en 1983[1141] y es un trastorno infeccioso, cutáneo, vascular, parecido a un tumor, que se encuentra casi exclusivamente en personas positivas para el VIH[1024,1044,1045]. La lesión se parece a un granuloma piógeno benigno[1024] o a un sarcoma de Kaposi. Se ha identificado una especie patógena previamente no identificada de *Bartonella* (antes *Rochalimaea*), *B. henselae*, como infección bacilar oportunista gramnegativa emergente[1045]. La lesión puede tener el tamaño de un guisante cuando se reconoce por primera vez. Puede ser pedunculada y friable. Puede haber ulceración con formación de costras. Las lesiones pueden ser solitarias o múltiples. Cuando se pincha con una aguja o un bisturí, la lesión puede sangrar profusamente. Los diagnósticos diferenciales clínicos incluyen al granuloma piógeno, al hemangioma y al sarcoma de Kaposi. El diagnóstico de angiomatosis bacilar se realiza mejor mediante biopsia por aspiración con aguja fina[1131]. Las tinciones con hematoxilina y eosina de las muestras de biopsia de las lesiones cutáneas muestran proliferación de los vasos sanguíneos pequeños en la dermis, células endoteliales aumentadas de tamaño con citoplasma abundante y cambios necróticos y granulomatosos. Las tinciones de Warthin-Starry muestran acumulaciones perivasculares de bacilos; estos hallazgos pueden confirmarse mediante microscopia electrónica, aunque esto no suele ser necesario. El diagnóstico puede establecerse también mediante cultivo del organismo en varios medios especiales o mediante detección del ADN de *Bartonella* mediante reacción en cadena de la polime-

rasa. Están disponibles ensayos serológicos de anticuerpos anti-*Bartonella* a través de la Rama de Patógenos Especiales de los CDC. Si se deja sin tratamiento, la angiomatosis bacilar tiene una evolución progresiva y potencialmente mortal. Una vez identificada adecuadamente, el tratamiento de la angiomatosis bacilar consiste en tratamiento prolongado con eritromicina o doxiciclina. Las fluoroquinolonas, otros macrólidos y el trimetoprim-sulfametoxazol también tienen actividad frente a la *Bartonella*[1023,1044].

El *sarcoma de Kaposi* (SK) puede producirse en la mano[1025,1054,1072,1081,1109,1117] y puede precisar biopsia en sacabocados o abierta o escisión. Moritz Kaposi fue el primero en describir la entidad sarcoma de Kaposi en 1872[1080]. En 1994, Chang y cols. descubrieron un nuevo virus herpes, el virus herpes humano tipo 8 (VHH-8) o virus herpes del SK. Fue identificado tanto en el SK relacionado con el SIDA como en el SK no relacionado con el SIDA (SK mediterráneo clásico; SK africano o endémico; SK de los receptores de trasplantes renales, cardíacos y hepáticos). El virus se encuentra también en las células mononucleares de sangre periférica en pacientes con SK y esto con frecuencia precede al desarrollo de SK en pacientes con SIDA. El virus herpes humano de tipo 8 se transmite sexualmente y prolifera en un contexto de inmunodepresión por SIDA.

El SK es la neoplasia más frecuente que afecta a personas infectadas por el VIH. Es un trastorno neoplásico vascular que en Estados Unidos se ve fundamentalmente en varones homosexuales infectados por el VIH. El SK se estadifica como (I) cutáneo, localmente indolente; (II) cutáneo, localmente agresivo ± ganglios linfáticos regionales; (III) mucocutáneo generalizado ± ganglios linfáticos regionales; y (IV) visceral[1086]. El SK en un paciente con SIDA es un tumor más agresivo que el identificado en pacientes sin SIDA.

El hallazgo característico en el estadio I es un nódulo o placa cutáneo rojo-púrpura. La piel es el primer lugar de presentación más frecuente. Las lesiones generalmente son indoloras y no pruríticas y aparecen como tumores firmes, ligeramente elevados o nodulares. Con frecuencia se observan nódulos cutáneos que van de 0,5 cm a 2,0 cm de diámetro. El SK cutáneo no produce la muerte de los pacientes con infección por VIH. A pesar de la falta relativa de mortalidad asociada al SK, la membrana asociada a enfermedad más avanzada puede ser considerable. Las lesiones cutáneas voluminosas pueden hacerse dolorosas. Las lesiones grandes, de tipo placa, pueden confluir y limitar el movimiento articular. Las lesiones del SK a menudo son difíciles de distinguir de las de la angiomatosis bacilar: se necesita biopsia para el diagnóstico. Para las lesiones cutáneas, una pequeña biopsia por sacabocados (de 2 mm a 4 mm) suele ser suficiente. Los datos del registro de tumores del San Francisco General Hospital demostraron una disminución en el número de casos recién diagnosticados de SK desde 103 en 1995 hasta 62 en 1996 y 36 en 1997. Esto se corresponde al uso más extendido de tratamiento antirretrovírico de gran actividad. Los problemas sociales asociados a esta neoplasia desfigurante en una enfermedad ya de por sí socialmente estigmatizante nunca pueden destacarse lo suficiente y el SK puede precisar escisión por razones sociales y estéticas[1114].

Se producen *lesiones vasculares* distintas del SK como complicaciones graves de la mano en la infección por VIH. Los pacientes infectados por VIH desarrollan síntomas de fenómeno de Raynaud cuando se tratan con bleomicina y vincristina[1052,1112,1117,1149]. Puede producirse gangrena digital por vasculitis[1023,1051,1123], obliteración de arterias digitales[1051] y lesión vascular consecuencia de la quimioterapia[1054,1072,1091,1112,1117,1148]. La trombocitopenia inducida por el VIH puede producir síndrome compartimental del antebrazo[1047,1054,1081,1109].

Los *tumores* de origen en el músculo liso (leiomiomas y leiomiosarcomas) tienen relación no aleatoria con la infección por VIH en niños[1038], y se ha comunicado leiomioma de la mano en un niño con SIDA[1152].

Diagnóstico de laboratorio

Hay dos pruebas de laboratorio para el diagnóstico de infección por VIH: las pruebas serológicas que detectan anticuerpos al virus de la inmunodeficiencia humana y la concentración de ARN del VIH-1 que determina la carga vírica de VIH en la sangre.

Las pruebas serológicas se hacen positivas en 2 a 8 semanas de infección. En adultos, las pruebas para anticuerpos frente al VIH se consideran positivas cuando se confirma un ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA) repetidamente reactivo mediante una prueba más específica, como un Western blot. Esta combinación de hallazgos debe considerarse generalmente como indicativa de infección actual por VIH. La sensibilidad de las ELISA va del 93% al 100%. La especificidad de una ELISA repetidamente reactiva es de aproximadamente el 99%. Se dispone comercialmente una ELISA rápida para detectar anticuerpos VIH en una hora en Estados Unidos y es útil cuando es inminente la profilaxis postexposición en el contexto de la asistencia sanitaria. El ensayo usado con más frecuencia para confirmar la reactividad de la ELISA es el Western blot. Esta prueba implica incubación del suero del paciente con proteínas del VI. Un resultado negativo descarta el SIDA.

La monitorización de los niveles de ácido ribonucleico del VIH-1 (también conocida como la carga vírica del VIH) se ha convertido en el estándar de asistencia para monitorizar la respuesta al tratamiento en pacientes infectados por VIH. Como los pacientes con infección primaria por VIH pueden todavía no haber montado una respuesta de anticuerpos, los ensayos de ELISA y Western blot pueden ser negativos o indeterminados. La detección de ARN del VIH plasmático se usa para detectar la presencia de infección por VIH en pacientes con infección aguda por VIH y en aquellos que tienen ELISA reactivos pero Western blot indeterminados. Los pacientes con infección primaria por VIH tienen niveles elevados de viremia (habitualmente 10^5 a 10^6 copias por milímetro de plasma). Todos los pacientes con sospecha de infección primaria por VIH deben someterse a estudios de seguimiento para confirmar la seroconversión: esto se produce en la mayoría de los pacientes en 3 a 6 meses de presentación. El diagnóstico de infección establecida por VIH en adultos es relativamente sencillo y puede realizarse serológicamente. Una ELISA reactiva que se confirma con un Western blot es generalmente diagnóstica para la infección por VIH. Una ELISA negativa debe repetirse en 3 a 6 meses para alguien en riesgo de adquirir la infección por VIH, porque pueden producirse ELISA falsos negativos durante la ventana seronegativa del infección primaria por el VIH. En alguien con un cuadro clínico muy sugestivo de SIDA y una ELISA negativa, se debe valorar la posibilidad de buscar el diagnóstico de infección con subtipos inusuales de VIH-1 o VIH-2, que pueden no detectarse en los ensayos serológicos empleados. El diagnóstico final de infección por VIH precisa la demostración de conversión serológica.

El recuento de $CD4^+$ es útil en el pronóstico, la prevención y el tratamiento y es una de las pruebas más importantes para la infección por VIH. El recuento de $CD4^+$ de menos de 500/ml se usa para el seguimiento del SIDA pero no es diagnóstico de infección por VIH. Se producen recuentos reducidos a este nivel en situaciones de enfermedad sin SIDA y un resultado falso positivo es perjudicial tanto para el paciente como para el médico responsable.

Pronóstico

El pronóstico se basa fundamentalmente en recuentos de linfocitos CD4$^+$ y ensayos de cargas víricas plasmáticas. Existe un riesgo de complicaciones oportunistas entre personas con recuentos de linfocitos CD4$^+$ por debajo de 200/ml. La mediana de tiempo hasta un problema definitorio de SIDA después de alcanzar 200/ml es de 18 a 24 meses: La mediana de supervivencia después de un recuento de CD4$^+$ de 200/ml es de 3 años y la supervivencia después de desarrollar una complicación definitoria de SIDA es de 1 año sin tratamiento antirretrovírico. Aquellos con recuentos de CD4$^+$ por debajo de 50/ml se consideran como con enfermedad por VIH avanzada y tienen un riesgo mucho mayor de desarrollo de infecciones oportunistas como la infección por *Mycobacterium avium*. Tomados en conjunto, el recuento de linfocitos CD4$^+$ y la carga vírica plasmática son los mejores marcadores pronósticos para la evolución posterior de la enfermedad en una persona infectada por el VIH. El recuento de linfocitos CD4$^+$, una prueba específica para inmunocompetencia celular, es un factor predictivo sensible del desarrollo de infección sintomática por VIH y SIDA en un plazo medio. De forma inversa, la carga vírica plasmática (ARN del VIH-1) es un factor predictivo muy útil de la evolución de la enfermedad durante un período de tiempo más extendido. El ARN del VIH plasmático de 10^3 /ml es predictivo de progreso lento y uno de 10^5 /ml es predictivo de progreso rápido. Cuanto más rápida es la disminución del recuento de CD4$^+$, mayor es la progresión clínica de la enfermedad. Una analogía extendida de esta situación propuesta por Coffin vincula el SIDA a un descarrilamiento inminente de un tren de modo que la carga vírica refleja la velocidad del tren y el recuento de CD4$^+$ refleja la distancia al desastre.

En ausencia de tratamiento, la supervivencia es corta después del diagnóstico de SIDA definido clínicamente. Antes de la disponibilidad de tratamiento antirretrovírico de combinación, la mediana de supervivencia después del diagnóstico de SIDA se estimaba entre 12 y 18 meses. Los pacientes diagnosticados de una infección oportunista tenían la mortalidad más rápida. La mayoría de estos pacientes tenían recuentos de CD4$^+$ menores de 100/ml.

Prevención

En la cirugía de la mano en un paciente con SIDA conocido, el cirujano de la mano tiene una responsabilidad especial en la protección de todo el personal del quirófano[1029] de la diseminación accidental de la infección. Deben observarse precauciones universales sobre la sangre y los líquidos corporales durante la cirugía[1029,1037]. Esto incluye la atención a las técnicas de barrera (dobles guantes, gafas protectoras o máscaras con protecciones plásticas de los ojos) y medidas diseñadas para impedir las lesiones (transferencia indirecta de instrumentos punzantes entre el cirujano y la enfermera auxiliar mediante un receptáculo de instrumentos y agujas que se autoenvainan). Las agujas desnudas deben volverse a tapar sin usar dos manos, introduciendo la aguja en la tapa colocada sobre la mesa. Estas precauciones deben usarse siempre donde la prevalencia del SIDA sea alta.

En 1990, los CDC recomendaron el uso de zidovudina para la profilaxis postexposición después de la exposición laboral a VIH entre trabajadores sanitarios. La seroconversión al VIH después de la exposición laboral disminuyó en aproximadamente el 81% con el uso de zidovudina. Esto ha conducido a recomendaciones posteriores que incorporan los nuevos fármacos antirretrovíricos de acuerdo con la cantidad del material original (carga vírica) y el estado de VIH de la persona origen (virulencia). La zidovudina, la lamivudina y el indinavir se recomiendan ahora durante 4 semanas para la profilaxis postexposición.

Tratamiento

El tratamiento médico no puede curar la enfermedad por VIH pero ha mejorado la calidad y la duración de la vida de las personas infectadas por el VIH. El tratamiento del SIDA consiste en: 1) erradicación de la viremia del VIH con fármacos antirretrovíricos, 2) tratamiento de las infecciones oportunistas (bacterianas[1024,1042,1066], micobacterianas[1041,1058,1096,1103], fúngicas[1136,1147], y víricas[1048,1063,1066,1107,1118]), con antibióticos específicos y drenaje quirúrgico, desbridamiento y escisión de los tejidos infectados o amputación de la parte necrótica o gangrenosa de la mano, y 3) tratamiento de los tumores malignos.

El uso de tratamiento antirretrovírico de combinación con nucleósidos inhibidores de la transcriptasa inversa (NITI) e inhibidores de la proteasa (IP) en 1995 condujo a una espectacular disminución en la resistencia a los fármacos y una espectacular mejoría en la historia natural de la enfermedad por VIH tratada. En Estados Unidos, las muertes atribuidas a SIDA disminuyeron en un 23% en 1996 y en un 44% en 1997. El tratamiento antivírico con múltiples fármacos con dos NITI (abacavir, didanosina, estavudina, lamivudina, zalcitabina, zidovudina) más un IP (efavirenz, indinavir, nelfinavir, ritonavir, saquinavir) parece ser el régimen antirretrovírico más potente para prevenir la progresión de la enfermedad (manteniendo o aumentando los recuentos de linfocitos CD4$^+$) y prevenir la resistencia a los fármacos. Regímenes muy recomendados son indinavir, nelfinavir, ritonavir, saquinavir, ritonavir + indinavir, ritonavir + lopinavir o efavirenz en combinación con una o varias combinaciones de dos NITI. Los datos de evolución clínica respaldan el uso de un IP en combinación con dos NITI. La monoterapia con zidovudina ya no es aceptable para pacientes con infección por VIH. La monoterapia, al igual que en la tuberculosis, conduce a resistencia farmacológica.



ECTIMA CONTAGIOSO («ORF» HUMANO, DERMATITIS PUSTULAR CONTAGIOSA, ERUPCIÓN DE LA GRANJA, NÓDULO DEL ORDEÑADOR)

El ectima contagioso humana es importante para un cirujano de la mano porque produce una gran lesión parecida a un tumor en huéspedes inmunodeficientes, que se resuelve con tratamiento médico. El diagnóstico incorrecto ha conducido a escisión innecesaria[1040], a veces, múltiples escisiones[1145], e incluso amputaciones[1030,1079].

El término «orf» es un viejo nombre anglosajón para el ganado y la enfermedad es endémica en ovejas y cabras. Se trata de un gran virus ADN de tipo paravaccinia que se incluye en el subgrupo de los virus pox. Es frecuente en seres humanos que tienen contacto directo con ovejas y cabras infectadas o con productos u objetos que entran en contacto con ovejas y cabras. El virus puede persistir durante períodos largos en objetos tales como vallas, puertas de establos y comederos desde los cuales la enfermedad se transmite indirectamente a un huésped sensible. En 1 año, el 1,4% de 16.484 manipuladores de ovejas y cabras en Nueva Zelanda resultaron infectados[1119]. El riesgo fue máximo (4%) en los matarifes de corderos. Se produce sobre las superficies expuestas del cuerpo, especialmente las manos[1021,1022,1065,1071,1108,1132,1150]. El ectima contagioso humano es una enfermedad laboral[1053] en «poblaciones de riesgo» como los pastores[1094], los esquiladores de ovejas[1084], carniceros[1119], y cirujanos veterinarios[1039,1127,1137]. Hay un brote anual de infección

por ectima contagioso de la mano en Arabia Saudí[1071]. Dos millones de personas visitan Arabia Saudí para el «Hajj» cada año y cientos de miles de ovejas son sacrificadas con manos sin guantes al final de la ceremonia. Se produce inoculación en las lesiones preexistentes o incidentales nuevas de la mano de los animales infectados[1071]. Se producen brotes en Turquía[1069] y Bélgica[1062] de 2 a 3 semanas después de la «*Fiesta del Sacrificio*» islámica (Air el Kabir o Aid el Adha) en varones que sangraron las ovejas y en mujeres que manipulan su piel o su carne. La epidemia es predecible 9 semanas después del Ramadán cada año y el 75% de los pacientes son islámicos.

Diagnóstico

El 95% de las lesiones se producen en un dedo[1021,1061,1075,1094,1108,1119,1124], la mano[1105], la muñeca o el antebrazo[1074]. La lesión suele ser unilateral, rara vez bilateral[1105]. Hay un antecedente de exposición a ovejas o cabras, una mordedura por oveja/cabra o manipulación de cabra/oveja para «sacrificio». Después de un período de incubación de 3 a 7 días[1127], la lesión de la piel infectada surge clínicamente. En seres humanos, esta enfermedad se conoce con frecuencia como ectima contagioso[1056,1076,1108,1119,1127] o dermatitis purulenta contagiosa (DPC), pero esto en parte es un nombre incorrecto porque las pústulas no son purulentas (ectima = pústulas purulentas) en el ectima contagioso humano.

Leavell ha descrito la lesión en seis estadios clínicos en un estudio de 19 casos de ectima contagioso humano[1087]. Cada estadio dura aproximadamente 1 semana y la enfermedad se resuelve sin tratamiento en aproximadamente 6 semanas (intervalo, 14 a 72 días). La primera etapa se caracteriza por una mácula o pápula eritematosa. En la segunda etapa (diana), la lesión se convierte en un nódulo con un centro rojo central, un anillo blanco medio y un halo eritematoso periférico[1074]. La tercera etapa o supurativa, se caracteriza por una superficie supurativa sobre un nódulo. La cuarta etapa consta de una costra delgada amarilla con manchas negras subyacentes sobre el nódulo. La cuarta etapa (papilomatosa) consta de pequeños papilomas de superficie y proyecciones parecidas a dedos de la epidermis. La etapa sexta y final se caracteriza por reducción del tamaño de la lesión y formación de una gruesa costra que parece una úlcera[1124] antes de la curación final. Las lesiones no siempre corresponden a estos estadios y pueden presentarse como un nódulo eritematoso[1108], una lesión bullosa tensa[1021,1094], una lesión gigante[1120], o un felon[1022]. En el panadizo del ectima contagioso hay ausencia de dolor local y hay gotas de líquido transparente exudando de la lesión[1022]. Las lesiones pueden ser únicas o múltiples.

El diagnóstico se confirma mediante microscopia electrónica de suspensiones de lesiones teñidas negativamente y resulta sencillo y es el método de laboratorio más útil y rápido disponible. El diagnóstico provisional puede hacerse en una hora, en comparación con varias semanas cuando se usan técnicas de cultivo de tejidos. El virus sobrevive sin conservantes en costras, líquido vesicular o biopsia de lesiones sospechosas durante hasta 30 días y puede guardarse y mandarse por correo de forma segura a una instalación de microscopia electrónica distante para su identificación[1045]. Una costra de la superficie de la lesión suele ser suficiente para establecer el diagnóstico porque contienen grandes cantidades de virus de ectima contagioso. Pueden recuperarse hasta $1,6 \times 10^{11}$ partículas de virus de 1 g del material de la costra[1110]. Pueden verse grandes partículas víricas ovaladas múltiples características dentro de los queratinocitos al microscopio electrónico. En la mayoría de los casos, sin embargo, el aspecto clínico de la lesión en un dedo, la mano, la muñeca o el antebrazo y los antecedentes de contacto con ovejas y cabras son suficientes para realizar el diagnóstico de ectima contagioso humano.

En un paciente inmunodeprimido, la lesión puede alcanzar un gran tamaño. Se han comunicado pacientes inmunodeprimidos con leucemia linfocítica crónica[1077], pacientes con medicamento inmunosupresor por un linfoma[1132], y pacientes con trasplante renal[1061,1127], con lesiones de ectima contagioso «gigantes» en sus dedos o en las palmas de las manos. La lesión puede recidivar varias veces después de una escisión concienzuda e injertos de piel en pacientes con un deterioro congénito intenso de la inmunidad celular y humoral (síndrome de Nezelof)[1145]. Puede asumir proporciones gigantes en la dermatitis atópica[1050]. El ectima contagioso gigante en una persona normal es raro[1113], y es obligado un estudio inmunológico[1073]. Se ha afirmado erróneamente que la infección con el virus de ectima contagioso confiere inmunidad de por vida[1087,1108]. Robinson y Peterson comunicaron dieciocho casos de reinfección en pacientes inmunocompetentes[1119]. La transmisión de persona a persona es rara.

Diagnóstico diferencial

El ectima contagioso y el nódulo del ordeñador son esencialmente idénticos a la exploración clínica, histológica y virológica[1049,1067,1106]. El ectima contagioso se diagnostica si el paciente ha estado en contacto con ovejas o cabras, mientras que se sospechan nódulos del ordeñador si el paciente ha estado ordeñando manualmente vacas[1088] o búfalas[1102]. A menudo, el paciente puede recordar una lesión costrosa en la boca en una oveja o una lesión pseudo-viruela vacuna con costras en una ubre. En ausencia de dichos antecedentes, el diagnóstico de «erupción de la granja»[1137] o infección por parapox[1120] da al clínico un diagnóstico basado en hallazgos clínicos y en microscopia electrónica comunes. Las lesiones en pacientes inmunodeprimidos progresan a tumores gigantes parecidos a epiteliomas y han conducido en ocasiones a amputación innecesaria[1065,1079,1132].

Tratamiento

Si se deja sin tratamiento, se produce resolución espontánea de la lesión en 6 semanas en huéspedes inmunocompetentes. La lesión puede persistir o seguir creciendo en huéspedes inmunodeprimidos y puede recurrir incluso después de escisiones e injertos cutáneos múltiples y radicales[1071,1127,1145]. Se han usado con éxito dos agentes antivíricos en casos aislados desde 1986: idoxuridina tópica (40%) en dimetilsulfóxido[1077] y crema de cidofovir (1%)[1071]. Tan describió un caso de deterioro congénito de la inmunidad (síndrome de Nezelof) que desafió los tratamientos con escisiones radicales múltiples, injertos cutáneos, idoxuridina tópica e inyecciones intralesionales de interferón alfa. Finalmente se curó cuando se irrigó generosamente la lesión con solución de hipoclorito antes, durante y después de la escisión quirúrgica[1145]. La solución de hipoclorito es virucida frente a los virus pox. Hasta la fecha, el cidofovir tópico parece ser el fármaco de elección para el tratamiento del ectima contagioso humano.

Las últimas actualizaciones sobre el diagnóstico y el tratamiento del SIDA están disponibles en el sitio web del AIDS Treatment Information Service (ATIS) en el http://www.hivatis.org o en el ATIS (teléfono: 800-448-0440) o en www.hopkins-aids-edu).



NÓDULO DEL ORDEÑADOR (virus de paravaccinia, pseudoviruela vacuna)

Diagnóstico

Edward Jenner, en su «Investigación sobre las Causas y los Efectos de la Vacuna de la Viruela» en 1798 fue el primero en observar que

el material pustular de las lesiones de la viruela vacuna, cuando se inocula a seres humanos, les protegía de la infección por viruela. Una enfermedad bovina relacionada se denomina pseudoviruela vacuna porque la enfermedad muestra síntomas similares en las vacas, pero no protege a los seres humanos de la viruela. La pseudoviruela vacuna la produce el virus de la paravaccinia. En seres humanos, este virus produce el nódulo del ordeñador de la mano. Los ordeñadores habitualmente adquieren una infección de la mano por la ubre infectada de la vaca a través del contacto directo o indirectamente a través de objetos contaminados[1135]. El nódulo del ordeñador suele considerarse como una enfermedad laboral de los trabajadores de granjas de vacas[1070]. La lesión inicial se produce en la parte expuesta de la mano y en la extremidad superior en más del 50% de los casos[1067]. La incidencia de nódulo del ordeñador ha caído porque la mayoría de las vacas ahora se ordeñan a máquina.

El virus bovino es morfológicamente indistinguible del virus del ectima contagioso ovino[1106]. Cuando se desconoce el origen animal, o está en duda, no es posible diferenciar clínicamente entre las lesiones nodulares ovinas o bovinas en la mano y la extremidad superior expuestas y bajo el microscopio electrónico. El diagnóstico de la enfermedad se basa fundamentalmente en el conocimiento del origen animal[1106]. Así, Shelley ha propuesto el término colectivo *erupción de la granja*[1137] cuando el origen es desconocido[1067].

Tratamiento

El ectima contagioso y el nódulo del ordeñador se reconocen fácilmente por parte de las personas que trabajan con ovejas y vacas. La idea de que la enfermedad se resuelve espontáneamente en 6 semanas inclina a muchos pacientes a no buscar asistencia médica. Cuando un médico que no es conocedor de dicha lesión se encuentra una, pueden producirse el diagnóstico incorrecto o el tratamiento incorrecto.



FUENTES DE ACTUALIZACIONES SOBRE EL DIAGNÓSTICO Y EL TRATAMIENTO DEL SIDA

Póngase en contacto con el AIDS Treatment Information Service (ATIS) en http://www.hivatis.org o ATIS (teléfono 800-448-0440) o los Centers for Disease Control and Prevention, 1600 Clifton Rd., Atlanta, GA 30333 (teléfono 404-639-3534 u 800-311-3435 o http://www.cdc.gov/ o www.hopkins-aids.edu) para más información.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

1036. Bunney MH, Nolan MH, Williams DM: An assessment of methods of treating viral warts by comparative treatment trials based on a standard design. Br J Dermatol 94:667-677, 1976.

Este estudio es valioso porque está estadísticamente bien diseñado. Tiene una gran muestra aleatoria (n = 1.800) y un seguimiento mínimo de 12 semanas. El estudio fue realizado prospectivamente por un dermatólogo y un estadístico de la Universidad de Edimburgo con comparación de los resultados de dos centros. No encontraron diferencia estadísticamente significativa entre el porcentaje de pacientes curados con verrugas de la mano tratados con nitrógeno líquido (69%) y aquellos a los que se aplicó una pintura con ácido salicílico y ácido láctico (67%) con un seguimiento de 3 meses. La congelación de nitrógeno líquido es dolorosa y los pacientes prefieren la pintura con ácido salicílico.

1042. Ching V, Ritz M, Song C, et al: Human immunodeficiency virus infection in an emergency hand service. J Hand Surg [Am] 21:696-700, 1996.

Este artículo destaca la intensidad de las infecciones de la mano en el SIDA. Cinco de catorce pacientes con SIDA con infecciones de la extremidad superior precisaron múltiples desbridamientos. Finalmente, la sepsis pudo controlarse con amputación de un dedo en cuatro y del antebrazo en uno. Los pacientes con recuentos bajos de linfocitos $CD4^+$ (< 500/ml) precisaron tratamiento más agresivo y más intervenciones.

1061. Geerinck K, Lukito G, Snoeck R, et al: A case of human orf in an immunocompromised patient treated successfully with cidofovir cream. J Med Virol 64:543-549, 2001.

1076. Hunskaar S: A case of erythema contagiosum (human orf) treated with idoxuridine. Dermatologica 168:207, 1984.

1127. Roy-Boulos AM, Akhtar M, Bendl B: Human orf (ecthyma contagiosum): A report of two cases from Saudi Arabia. Ann Saudi Med 6:49-52, 1996.

Estos tres artículos son un recordatorio de que el ectima contagioso normalmente se resuelve en 6 semanas en sujetos inmunocompetentes pero se manifiesta como una lesión gigante vigorosamente proliferativa en un paciente inmunodeprimido. La lesión puede diagnosticarse incorrectamente como un tumor maligno y tratarse erróneamente con amputación. La lesión es incurable con aplicación de agentes antivíricos tópicos.

1063. Glickel SZ: Hand infections in patients with acquired immunodeficiency syndrome. J Hand Surg [Am] 13:770, 1988.

Este artículo marca la identificación de las lesiones de la mano en el SIDA por un autor que estaba en mitad de la epidemia del SIDA en la ciudad de Nueva York. Su mensaje es claro: tenga cuidado con el SIDA cuando se producen infecciones inusuales por microorganismos habituales y sepa que las infecciones inusuales de la mano pueden preceder al diagnóstico de SIDA franco porque la mayoría de los pacientes que albergan infección por VIH no son conscientes de que tienen enfermedad por VIH.

1066. González MH, Nikoleit J, Weinzweig N, Pulvirenti J: Upper extremity infections in patients with the human immunodeficiency virus. J Hand Surg [Am] 23:348-352, 1998.

En este artículo, los autores tienen tres mensajes. Primero, la duración de las lesiones herpéticas de los dedos fue mayor de 6 meses y no respondió al aciclovir intravenoso, pero respondió al foscarnet intravenoso. Segundo, la fascitis necrotizante precisó de dos a siete desbridamientos en cinco pacientes y un paciente precisó amputación de cuarto delantero para controlar la infección. Finalmente, todos los drogadictos por vía intravenosa eran positivos para hepatitis B y C.

1087. Leavell UW, McNamara MJ, Muelling R: Orf: Report of 19 human cases with clinical and pathological observations. JAMA 203:657-664, 1968.

Este artículo traza la historia natural del ectima contagioso en seres humanos con inmunidad normal. Los autores dividen las lesiones en seis etapas, con curación natural en un promedio de 36 días sin cicatriz. La microscopia electrónica confirmó la presencia de poxvirus en la lesión.

1089. LeBoit PE, Berger TG, Egbert BM: Bacillary angiomatosis. Am J Surg Pathol 13:909, 1989.

Este es un artículo fundamental sobre la proliferación vascular cutánea que clínica e histopatológicamente se parece al sarcoma de Kaposi, al granuloma piógeno o al hemangioma histiocitoide (epitelioide) en un paciente con SIDA. Fue muy renombrado en el momento álgido de la epidemia del SIDA de San Francisco. Es clínicamente muy importante porque estas lesiones son fácilmente tratables con tratamiento antibiótico, incluida la eritromicina. El organismo infeccioso fue identificado más tarde como *Bartonella henselae*.

1098. Massing AM, Epstein WL: Natural history of warts: A two year study. Arch Dermatol 87:306-310, 1963.

Este artículo rara vez citado merece la pena para aquellos que tratan las verrugas. En este estudio, el 50% de las verrugas se resolvieron por completo en 1 año y el 67% en 2 años sin tratamiento en un estudio de seguimiento de 1.000 niños deficientes mentales ingresados en instituciones, que oscilaban en edad entre 4 y 20 años. Los niños fueron explorados tres veces al año durante 2 años.

1099. McAuliffe JA, Seltzer DG, Hornicek FJ: Upper-extremity infections in patients seropositive for human immunodeficiency virus. J Hand Surg [Am] 22:1084-1090, 1997.

Este artículo presenta una de las mayores experiencias en la infección de la mano en pacientes con SIDA. Setenta y cuatro pacientes fueron ingresados, un total de 97 veces para el tratamiento de 89 infecciones diferentes y se sometieron a 120 procedimientos quirúrgicos. Un tercio de los pacientes (26) precisaron más de una intervención y 11 (12%) precisaron amputación.

1110. Parish LC, Monroe E: Treatment of common warts with high potency salicylic acid. Clin Ther 10:462-466, 1988.

Esta es una de las muchas maneras de controlar una lesión fea de la mano. En este estudio, el 50% de las lesiones se curaron o mejoraron en una semana y el 80% de los pacientes se curaron en 2 semanas. El vehículo de poliacrílico que transporta el ácido salicílico (Occlusal HP) elimina la necesidad de controlar las áreas tratadas, a diferencia de los productos basados en el colodión. Un buen cumplimiento es la clave del éxito en el tratamiento de las verrugas con agentes queratolíticos y con la resolución rápida y la no necesidad de vendaje mejora el cumplimiento de este método.

1137. Shelley WB, Shelley ED: Farmyard pox: Parapox virus infection in man. Br J Dermatol 108:725-727, 1983.

Este es un artículo importante porque destaca que el ectima contagioso y el nódulo del ordeñador son la misma enfermedad producida por el mismo virus; el primero se produce por el contacto con ovejas y cabras y el último se produce ordeñando vacas. El término erupción de la granja es por tanto adecuado para esta infección del virus del parapox, también conocida como pseudoviruela vacuna.

1151. Williams HC, Pottier A, Strachan D: The descriptive epidemiology of warts in British schoolchildren. Br J Dermatol 128:504-511, 1993.

Es un estudio de la evolución natural de las verrugas en niños escolarizados británicos. De los 364 niños que se sabía que tenían verrugas a la edad de 11 años, el 83% ya no tenían a los 16. Esto es un alivio para los padres cuyos niños tienen ansiedad debido a sus verrugas.

CAPÍTULO 5

Contractura de Dupuytren

D. A. McGrouther

La aplicación de los nuevos avances científicos ha proporcionado un conocimiento más profundo de los procesos biológicos implicados en la enfermedad de Dupuytren (ED), lo que a su vez ha llevado al uso de tratamientos más razonables. La cirugía continúa siendo el principal tratamiento de la contractura, aunque en casos muy específicos también se han introducido algunos abordajes mínimamente invasivos.

En la actualidad existe un gran número de técnicas quirúrgicas diferentes, que van desde la simple sección del tejido contraído (fasciotomía) hasta la extirpación limitada o más radical (varios tipos de fasciectomía). El hecho de que estos abordajes tan diferentes puedan ser igualmente efectivos significa que deben existir algunas influencias comunes en el proceso de la enfermedad, que van más allá del simple corte.

Para el paciente, a medida que la enfermedad se desarrolla, la contractura en flexión origina una pérdida progresiva de la función de la mano. Para el cirujano de la mano, la enfermedad presenta un reto técnico fascinante, pues requiere una disección cuidadosa en la compleja anatomía de la mano. Hay muchos factores que contribuyen a los buenos resultados de los tratamientos: la velocidad de aparición y la duración de la enfermedad, la eficacia de la técnica quirúrgica, el programa de terapia y la motivación del paciente. Las consultas preoperatorias determinarán el curso de todo el tratamiento, y también es importante que el cirujano tenga la experiencia apropiada para propiciar el diálogo con el paciente y darle la información que facilite su consentimiento. En este capítulo se revisará lo conocido sobre la biología de la enfermedad y se intentará racionalizar el tratamiento quirúrgico.



NATURALEZA DE LA ENFERMEDAD DE DUPUYTREN

Comportamiento biológico

A pesar de que las primeras comunicaciones sobre la enfermedad se atribuyen a Henry Cline y Astley Cooper, de Londres, el mayor crédito lo recibió el Barón Guillaume Dupuytren, quien describió el tratamiento de la enfermedad al realizar, ante una clase de estudiantes de medicina, una operación demostrativa que liberaba la contractura[41,44]. El paciente fue operado en posición sentada con la mano alzada. Según conocemos, no se utilizó manguito de presión ni había anestesia disponible. Dupuytren se mantuvo de pie detrás del paciente porque en esta posición para el paciente es menos fácil retirar el brazo, y llevó a cabo una simple liberación de la fascia contraída, lo cual probablemente era todo lo que se podía hacer en tales circunstancias. (Según el procedimiento, el paciente fue descrito como *très faible:* muy débil.) Quizá la lección más importante de la historia es la controversia suscitada por Dupuytren, quien abogaba por una simple *sección* de las cuerdas *(fasciotomía),* mientras que Goyrand[55] sostenía que era mejor *eliminar* la fascia palmar *(fasciectomía).* Este desacuerdo todavía subsiste a pesar de la sofisticación de las técnicas modernas[98], pero pone de manifiesto nuestra incompleta comprensión de la naturaleza de la enfermedad.

La enfermedad de Dupuytren es una afección de la mano, que se caracteriza por el desarrollo de un tejido nuevo en forma de nódulos y cuerdas[89]. Este nuevo tejido es de gran interés biológico en la medida en que parece tener algunas características comunes con la fibromatosis neoplásica benigna[97,133] y aún sufre una evolución, a través de la contracción y la maduración, similar al tejido de la cicatriz en el proceso de la curación de una herida. Ahora se sabe que la contractura digital puede ir precedida por la aparición de nódulos y cuerdas en la palma y los dedos, y si bien la descripción de la *enfermedad de Dupuytren* está de moda, no está claro si se trata de una entidad única o si hay varias enfermedades diferentes que tienen como resultado las mismas características patológicas. La enfermedad ha adquirido una nomenclatura que en todo le es propia: la tendencia a adquirirla ha sido llamada *diátesis*[65], las nuevas masas celulares se llaman a menudo *tejido de Dupuytren* e incluso los términos *fascia, fasciotomía* y *fasciectomía* se han impuesto, con el tiempo, a las descripciones específicas.

El *lugar* de la aparición es el tejido fibroso graso que se encuentra entre la piel y las estructuras profundas de la superficie de la palma de la mano y que tienen un ordenado y preciso sistema de fibras ligamentosas subcutáneas. El tejido fibromatoso anormal de la enfermedad de Dupuytren parece que se desarrolla en ciertas estructuras ligamentosas o alrededor de ellas, las cuales tienen una orientación predominantemente longitudinal.

La descripción de Luck[89,135] sigue siendo un punto de partida útil para la comprensión histopatológica, según la cual el nódulo es considerado como la lesión fundamental. El término *nódulo* se ha convertido en una palabra confusa y se usa tanto en el sentido *clínico* de un bulto subcutáneo palpable, como en el sentido *histológico* de un grupo de células dispuestas en espiral (un foco mucho más pequeño que el nódulo clínico y no palpable). Incluso el nódulo clínico es una

El autor desea agradecer a **Robert M. McFarlane** no solo por los capítulos excelentemente escritos por él para las primeras tres ediciones de este libro, sino también por sus importantes contribuciones a nuestros conocimientos sobre la contractura de Dupuytren.

estructura no homogénea. Algunos nódulos parecen surgir principalmente de la contracción longitudinal de la fascia subyacente, que hace que la piel se frunza para formar un nódulo[46,104]. Otros parecen deberse más a la existencia de una lesión que ocupa un espacio determinado y ejerce presión hacia la piel; el principal componente de estos últimos son la proliferación de células y una matriz de tejido conectivo. Los nódulos no aparecen al azar, sino en posiciones determinadas, generalmente en las líneas de las rayas digitales de la palma o los dedos; *la enfermedad de Dupuytren parece seguir ciertas rutas anatómicas determinadas por las líneas de tensión longitudinal.* Luck consideró el nódulo como el «centro neurálgico» de la contractura y una lesión evolutiva de la enfermedad que más tarde madura hasta formar una *cuerda.* Esto puede valer para la formación de algunas cuerdas, sin embargo, una explicación alternativa sugiere que las bandeletas pretendinosas normales (lo conveniente es usar el término *bandeleta* para una estructura fascial palmar normal y *cuerda* para la de una mano enferma) se hipertrofian y espesan como respuesta a un aumento de tensión. McFarlane[95], en un artículo clave, mostró el modo en que se propaga la enfermedad de Dupuytren desde una estructura anatómica a otra para formar una cuerda contraída en sentido longitudinal.

Mecanismos celulares y moleculares

La clasificación de Luck[89] de la enfermedad en tres fases ha sido aceptada ampliamente: fase *proliferativa,* caracterizada por la proliferación de células «sin ninguna disposición con sentido»; fase de *involución,* en la que los fibroblastos muestran un alineamiento a lo largo de las líneas de tensión, y fase *residual*, en la que el tejido es en gran medida acelular y parecido al tendón. Para enmarcar la enfermedad de Dupuytren en los conocimientos actuales sobre mecanismos patogenéticos, podría reducirse el plan de Luck a dos procesos separados pero sobrepuestos: proliferación y mecanotransducción. Hay claramente un *proceso proliferativo* caracterizado por la presencia de fibroblastos inmaduros, muchos de los cuales son miofibroblastos[50,129,133], en una característica forma de espiral. Los miofibroblastos producen una matriz extracelular en la que predominan el colágeno del tipo I y la fibronectina, así como laminina, colágeno del tipo IV y tenascina[17]. Por otra parte, el fenotipo miofibroblástico y los factores de crecimiento se localizan principalmente en los nódulos proliferativos activos[18,38,63] y en los citoesqueletos miofibroblásticos característicos que persisten en cultivo. Se desconoce cuáles son las células donde se originan las masas de proliferación, pero se ha sugerido la posibilidad de que sea en los pericitos vasculares[78]. También se han encontrado otros tipos de células en el tejido de Dupuytren: células de Langerhans[123] y linfocitos T y B[56]. Existen numerosas pruebas de la elevación de los niveles de factores de crecimiento en el tejido de Dupuytren que, se sabe, estimulan los fibroblastos[5,10,69,80,145]. Específicamente se ha sugerido que desempeñan algún papel la interleucina-1, el factor de crecimiento del fibroblasto básico, el factor de transformación del crecimiento (FTC)-β_1, el FTC-β_2, el factor de crecimiento epidérmico (FCE), el factor de crecimiento obtenido de las plaquetas (FCP) y el factor de crecimiento del tejido conjuntivo (FCTC). Actualmente no se sabe con claridad qué es lo que desencadena la fase de proliferación, si bien se especula que hay una ruptura de las fibras fasciales[45,136] y un proceso inflamatorio con adherencias entre las fibras ligamentosas[2,104]. La detección de un perfil diferente de glucosaminoglicanos en fascias sanas de pacientes con la enfermedad de Dupuytren permite sospechar que hay algún tipo de predisposición en ciertos individuos[151]. La susceptibilidad genética de la enfermedad de Dupuytren se ha asociado con el gen polimórfico *ZF9*[13]. Este factor de transcripción incrementa la expresión del FTC-β_1, un conocido factor de crecimiento fibrogénico, si bien no se han encontrado polimorfismos del FTC-β_1 ni del FTC-β_2[11]. Ello ilustra cuán complejo resulta comprender la implicación de un componente genético en esta enfermedad, en la que al parecer, hay múltiples genes involucrados.

El acuerdo de que hay un componente proliferativo en la patogénesis de esta enfermedad es el resultado de diversos ensayos de drogas antiproliferativas como el 5-fluorouracilo[71] y la radioterapia.[134]

El segundo *proceso mecánico* demuestra el fenómeno de la transducción mecánica, por el cual el tejido celular, una vez formado, responde a la influencia mecánica, un proceso que liga las fuerzas físicas (tensión o compresión) y los eventos celulares (expresión de genes). Como resultado, la forma, la motilidad y la diferenciación celular, así como la producción de matriz y otras proteínas, se ven influenciadas por las fuerzas que actúan sobre la célula. En una serie de elegantes experimentos en tendones, Flint[45] mostró que los tejidos conectivos responden a cargas de tensión y compresión. La fuerza lateral sobre un tendón que pasa alrededor de una prominencia ósea tiene como resultado una diferenciación hacia el cartílago, mientras que si al tendón se le deja a modo de cuerda de arco mediante el corte de las estructuras retinaculares, se restablece la carga uniaxial longitudinal y el consiguiente retorno a la estructura tendinosa de tensión.

Los experimentos con cultivos celulares proporcionan algunas claves de lo que ocurre. Los fibroblastos no sólo responden a las señales químicas[4], a los factores de crecimiento y a las citoquinas, sino que también son sensibles a la estimulación física mecánica[125]. De hecho, parecen percibir la presión, y cuando crecen en un gel de colágeno intentan «esconderse» de ella alineándose a lo largo de las líneas de isotensión[42]. Curiosamente, los fibroblastos en general no sólo responden a la fuerza sino que además ellos mismos la generan, como si hubiera un nivel óptimo de presión con el que estuvieran a gusto, y para ocasionarlo son capaces de influenciar en su microambiente. Por tanto, los fibroblastos exhiben actividad homeostática en la regulación de la presión[26]. Los estudios sobre la contracción de la red de colágeno han mostrado una correlación entre la expresión de la α-actina del músculo liso, que es el fenotipo miofibroblástico, y la generación de fuerza contráctil[147], pero nosotros no conocemos con exactitud cómo ocurre la contracción.

Al parecer, la tensión en la enfermedad de Dupuytren es importante: actúa de forma intermitente en el tejido de Dupuytren cuando los dedos están activamente extendidos contra la fuerza de contención pasiva de los ligamentos de la fascia palmar. Este grado de «tensión» parece que de alguna forma «perpetúa» el proceso de la enfermedad. Tomasek y col.[148] mostraron que el FTC-β_1 combinado con estrés mecánico puede promover la diferenciación de fibroblastos en miofibroblastos. El trabajo de Messina[111] es de importancia biológica en la medida en que muestra que un incremento importante de la tensión mediante un fijador externo puede derivar en la remodelación del tejido contráctil, con el subsiguiente alargamiento de la fascia y la extensión del dedo. El mecanismo bioquímico parece ser que consiste en un incremento de los niveles de enzimas degradativas, de metaloproteinasas neutras y de catepsinas ácidas, así como un incremento de colágeno recién sintetizado que permite la extensión[9,144]. Esto es lo que los cirujanos llamarían «remodelamiento».

Por contraste, la fasciotomía libera la tensión y causa un relajamiento de los nódulos residuales. Por tanto, nos encontramos ante la aparente paradoja de que un incremento de la tensión produce el alargamiento de los tejidos contraídos, mientras que una reducción de la tensión en la fascia ocasiona la resolución de los nódulos. Queda mucho por hacer todavía, pero ya se dispone de suficientes conocimientos fundamentales que indican que *el objetivo del tratamiento no es una simple extirpación radical.*

Con el tiempo habrá nuevas investigaciones que nos ayuden a comprender los mecanismos patogénicos que puedan indicarnos el camino hacia nuevos tratamientos. En este sentido, son prometedores los recientes estudios *in vitro* y clínicos sobre inyección de colagenasa[7,142].

Miéntras tanto, el tratamiento estándar consiste en liberar la contractura mediante cirugía.

Preguntas de los pacientes

¿Hay una relación causa-efecto?

En la búsqueda de una relación simple causa-efecto, la enfermedad de Dupuytren se ha relacionado a menudo en la literatura médica anecdótica con casi todos los conceptos etiológicos de moda en cada momento, entre ellos la neurosífilis[136], la tuberculosis pulmonar y, más recientemente, los radicales libres[88] y el sida[22], pero la inmensa mayoría de los pacientes con la enfermedad de Dupuytren no padece ninguna de estas afecciones. Esencialmente sigue siendo una enfermedad idiopática. Se acepta que tiene cierta relación con la diabetes[3], pero el tipo de enfermedad de Dupuytren asociada a la diabetes tiene una forma ligeramente distinta, aparentemente más extendida, que afecta en especial a los dedos radiales y que a menudo es menos progresiva. Los estudiantes de medicina suelen asociar el alcohol a la enfermedad de Dupuytren, una asociación controvertida[29,59,68], de la misma manera que lo es su asociación con el consumo de tabaco. El aumento de la incidencia de la enfermedad en pacientes epilépticos puede ser debido más a la medicación que a la propia epilepsia[68]. La relevancia que estos estudios tienen para el cirujano no implica la obligación de pedir análisis de laboratorio especiales en los pacientes con la enfermedad de Dupuytren, salvo los que sean aconsejables tras el examen de la historia clínica y la exploración médica general. Tampoco hay ninguna prueba de que la mano mejore con el tratamiento de la enfermedad o por la alteración de los hábitos de consumo de alcohol o tabaco.

¿Ocupación o lesión?

Debido a que la enfermedad de Dupuytren afecta a la mano, una de las asociaciones más obvias que se suelen hacer es el tipo de ocupación que se ejerce. El mismo Dupuytren relacionó la contractura con trabajos pesados en un paciente, un chófer, y con un traumatismo en otro, un comerciante de vinos, que había trabajado hacía muchos años a un ritmo muy fuerte levantando barriles. Ninguno de estos dos tipos de casos, en que se presenta el uso derivado de la ocupación[39,109] o el trauma[75] como causas, han sido sometidos a un escrutinio científico concienzudo. Otra sugerencia de causa posible es la vibración, pero también ésta es dudosa[86]. Sin embargo, el hecho es que incluso si se atribuye a la enfermedad un origen exclusivamente genético, es necesario explicar por qué empieza a una edad particular o incluso en tiempos diferentes en cada mano. Se han realizado estudios en dos series de parejas de gemelos idénticos, en cada una de las cuales sólo uno de los miembros de la pareja padecía la enfermedad de Dupuytren[90]. En algunos pacientes parece que empezó con una lesión simple[74,81], lo cual puede ser de gran importancia medicolegal. Al respecto, McFarlane y Shum[101] han definido los criterios para juzgar si una lesión es significativa. No hay pruebas concluyentes de que un paciente debiera cambiar su estilo de vida o los hábitos propios de su ocupación después de una operación de Dupuytren, si bien en este caso el sentido común podría ser más apropiado que la ciencia.

¿Está la enfermedad de Dupuytren determinada genéticamente?

De acuerdo con los estudios epidemiológicos disponibles, esta enfermedad es una afección común en las poblaciones del norte de Europa. En un amplio estudio de la población de Islandia, la prevalencia de la enfermedad de Dupuytren se ha encontrado en el 7,2% en las edades comprendidas entre 45 y 49 años, porcentaje que alcanzó su máximo de 39,5% en edades de 70 a 74 años[58]. En un estudio en que se examinó a los parientes de los enfermos, se encontró que la incidencia en los parientes pasó del 16% al 68%[85]. En algunos árboles genealógicos se ha observado una herencia autosómica dominante, pero también hay otros modos de transmisión hereditaria, así como muchos casos esporádicos[30]. Es muy rara en los niños[153].

En un estudio sobre la distribución racial en pacientes de la Administración de Veteranos[139] se ha comunicado una prevalencia de 130/100.000 en negros, 734/100.000 en blancos, 237/100.000 en hispanos, 144/100.000 en americanos nativos y 67/100.000 en asiáticos. McFarlaine[102] ha puesto en duda las hipótesis presentadas a menudo de que la enfermedad está relacionada con las migraciones vinkingas de los siglos IX al XIII y que ya existía en Europa antes. Los cirujanos en África, India y Asia raramente ven esta enfermedad, si bien pacientes hindúes residentes en Birmingham (Inglaterra) están contrayendo ahora la enfermedad[140], lo que aumenta la intrigante posibilidad de que haya una influencia medioambiental que tal vez actúe a largo plazo. No está del todo claro si los resultados de la cirugía son diferentes en función de los grupos de población. Ciertamente, según estudios formales sobre los resultados postoperatorios, a largo plazo indican una incidencia muy elevada de recurrencia y de progresión en todos los continentes. De acuerdo con datos epidemiológicos recientes[60,112,157] pacientes con la contractura de Dupuytren, que han sido seguidos durante más de 15 años, muestran un incremento de la mortalidad debida a diversos tipos de cáncer. Estos hallazgos deben ser investigados más exhaustivamente para comprobar si hay mecanismos genéticos comunes, como es el caso de las mutaciones progresivas.

Una buena noticia para los pacientes es que no hay una asociación de la enfermedad con las afecciones articulares[57].



Anatomía quirúrgica de la fascia palmar

¡La fascia palmar no es fascia ni es estrictamente palmar! Lo que posee la mano es un sistema tridimensional de finas estructuras ligamentosas, cada una de ellas con un origen y una inserción precisos: todas juntas constituyen un tejido fibroso continuo[20,73,104,113,141] (Fig. 5.1). Esto puede considerarse como un esqueleto fibroso o un armazón que provee canales guía y restricción retinacular para el funcionamiento de las estructuras longitudinales, y también como un sistema que ancla la piel a la vez que le permite flexionarse y extenderse. En conjunto, es como un chasis o un armazón. Por conveniencia y para facilitar la comprensión, las partes de este sistema continuo se nombran separadamente, si bien hay confluencia y convergencia considerables.

Las lesiones de la enfermedad de Dupuytren no ocurren al azar, sino que el proceso patológico parecen seguir ciertas rutas anatómicas bien definidas a través del tejido fibroso continuo de la mano, como si estuviera determinado por líneas de tensión longitudinal. La principal ruta longitudinal comprende las fibras de inserción del palmar menor o, cuando éste está ausente, las fibras longitudinales de la fascia palmar confluyen con la fascia profunda del antebrazo o de la superficie anterior del retináculo flexor. Al igual que las fibras longitudinales en dirección proximal-distal, la disposición anatómica de una mano normal es tal que, en medio de la palma (justo en la situación distal al pliegue palmar distal), las fibras longitudinales se disponen distalmente en tres capas (las estructuras individuales son revisadas detalladamente por McFarlane[96] y McGrouther[106]):

Capa 1: Las fibras más superficiales se insertan en la piel de la palma distal (a medio camino entre el pliegue palmar distal y el pliegue digital proximal [véase Fig. 5.1A]: Zancolli[159] describió las fibras que pasan en posición distal en la línea media pal-

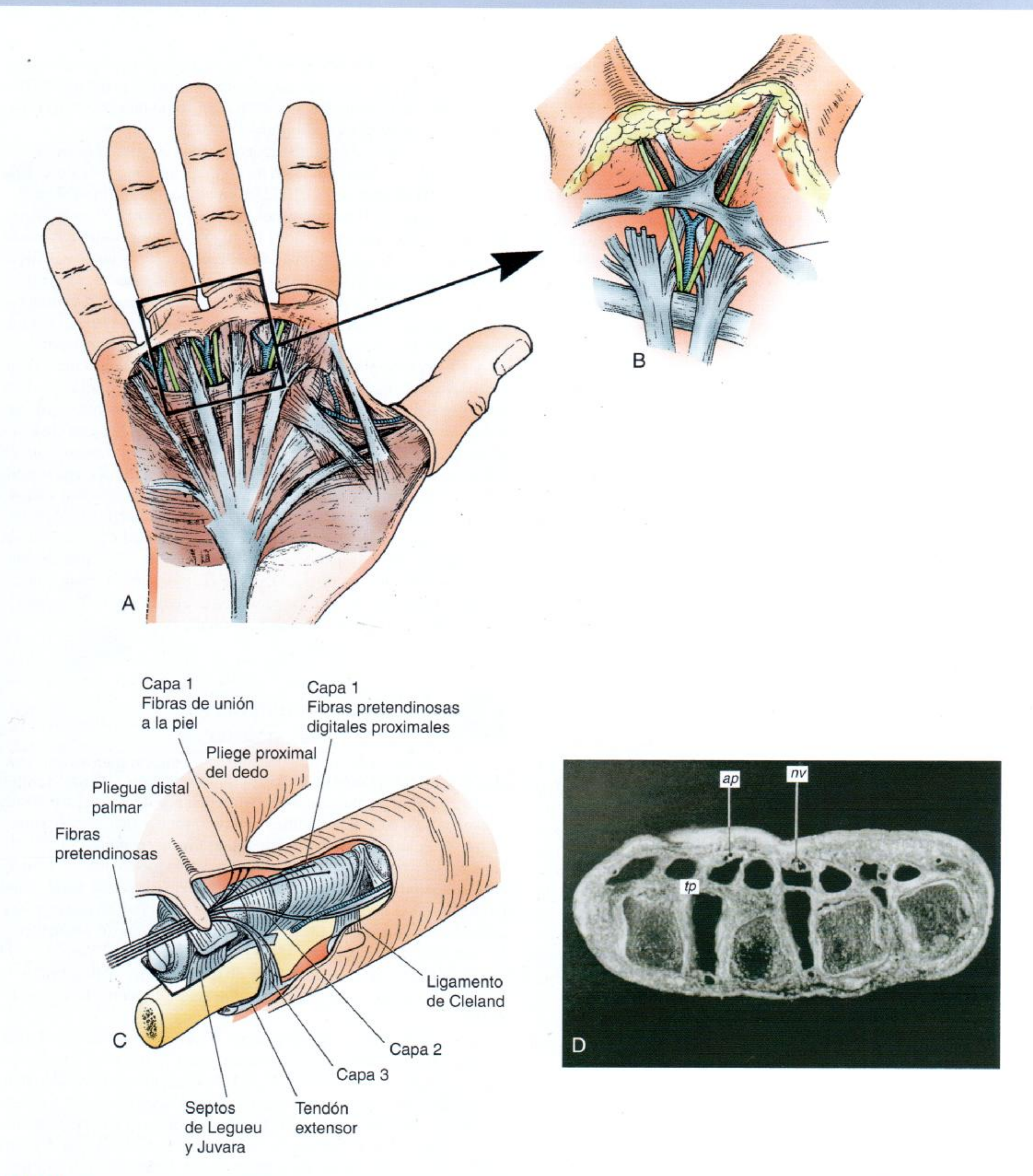


FIGURA 5.1. Componentes de la fascia palmar (**A**), con una vista aumentada de las estructuras de la comisura interdigital (**B**). Se muestran las fibras pretendinosas longitudinales, las cuales pasan en posición anterior a las fibras transversas de la fascia palmar y después se dividen en tres capas. La capa más anterior se inserta en la palma distal; la segunda capa pasa en situación distal como la bandeleta espiral de Gosset para alcanzar la vaina digital lateral. La capa 3 pasa a ambos lados de las articulaciones MF hacia planos más profundos. **C,** Estas estructuras se representan en la figura de forma esquemática. **D,** Sección transversal de la mano a la altura de las cabezas metacarpianas, en la que se muestra la continuidad de la fascia palmar, a lo cual contribuyen las fibras superiores y todas las estructuras de contención que hay en dicha zona. En la figura se muestra que hay una subdivisión de la parte distal del compartimento central en ocho compartimentos estrechos. Los vasos y nervios interdigitales (nv) se han dejado para mostrar su relación con los compartimentos lumbricales. tp, ligamentos metacarpianos transversos profundos; ap, aponeurosis palmar. (**A-C,** Tomado de: McGrouther DA: The palm. En: McFarlane RM, McGrouther DA, Flint MH [eds.]. Dupuytren's Disease, Biology and Treatment, Vol. 5. The Hand and Upper Limb Series. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1990. pp. 127-135. **D,** Tomado de: Bojsen-Moller F, Schmidt L. The palmar aponeurosis and the central spaces of the hand. J Anat. 1974;117:55-68, con autorización.)

mar del dedo). La inserción en la piel es progresivamente más proximal a medida que se pasa de la cara cubital a la radial de la mano, lo que puede ser una de las numerosas razones por las que la contractura es más común en los dedos cubitales.

Capa 2: Las fibras espirales pasan a ambos lados del tendón flexor profundas al paquete vasculonervioso para alcanzar la vaina digital lateral (véase Fig. 5.1B). Por tanto, estas fibras pasan en su trayectoria a través de diversas estructuras y forman una estructura continua, si bien para entenderlo mejor se les considera entidades separadas. En dirección proximal-distal están las fibras longitudinales de la fascia palmar, las fibras espirales de Gosset[54], las cuales pueden constituir una capa muy delgada en la mano normal, y la fascia lateral en el dedo, que ha sido descrita como una bandeleta retrovascular o como una vaina digital lateral. Ésta recibe fibras de los ligamentos natatorios (forman un arco alrededor de las comisuras) y proporciona fibras a los ligamentos de Cleland (unen la piel digital a las articulaciones de la interfalángica proximal [IFP] y de la interfalángica distal [IFD]), en situación posterior a los paquetes vasculonerviosos y a los ligamentos de Grayson y en situación anterior a los paquetes vasculonerviosos.

Capa 3: Las fibras longitudinales más profundas de la fascia palmar pasan profundamente a ambos lados de los tendones flexores y a ambos lados de las articulaciones metacarpofalángicas (MF) (véase Fig. 5.1C). Zancolli[159] ha descrito el recorrido profundo de estas fibras.

Para los cirujanos, la importancia de esta disposición anatómica estriba en que las diferentes capas de una contractura de Dupuytren pueden seguirse desde una posición distal a medida que se separan las capas 1, 2 y 3, lo cual facilita un abordaje más lógico de la extirpación que preservar simplemente los paquetes vasculonerviosos y extirpar lo demás.

Hay marcas especiales de seguridad para esta cirugía. Skoog[138] mostró que la contractura puede disecarse desde la superficie anterior de las fibras transversas de la aponeurosis palmar (Fig. 5.2) (las cuales se extienden hasta una posición tan distal como el pliegue distal palmar y que ahora a menudo se denominan *polea de la aponeurosis palmar de Manske*[92]). En esta operación las fibras se deben dejar intactas, de manera que se asegure que, a esta altura de la palma distal, los paquetes vasculonerviosos queden a salvo en sus túneles debajo de dichas fibras. En dirección distal a la contractura se pueden reconocer, con una disección roma suave, las tres capas de las fibras longitudinales. La capa 2 (la cuerda espiral) es la que al contraerse desplaza el paquete vasculonervioso de un modo característico descrito por McFarlane[95]. En el dedo, las estructuras fasciales normales se disponen lateralmente. McFarlane describió el curso de la contractura a través de rutas anatómicas (Figs. 5.3 y 5.4) para formar diferentes patrones de contracción de la cuerda, como sigue:

La *cuerda central* (Figs. 5.4 y 5.5) esencialmente sigue la capa 1, pero pasa por una posición distal más lejana, siguiendo las fibras pretendinosas longitudinales en la palma y pasando al dedo a través de cualquiera de las fibras de la línea media descritas por Zancolli[159] o a través de la dermis profunda hasta la piel[104]. Esta cuerda se sujeta a la base de la falange media, habitualmente sobre cualquiera de las dos caras y a menudo a la vaina del tendón.

La *cuerda lateral* discurre desde el ligamento natatorio (anterior al paquete vasculonervioso) hasta la vaina digital lateral. Habitualmente no causa contractura de la articulación IFP, pero en la cara cubital del dedo meñique se sujeta a una cuerda del abductor sobreponiéndose al abductor del dedo meñique, lo que puede ocasionar una flexión grave de la articulación IFP. White[156] describió detalladamente las estructuras fasciales en la cara cubital de la palma.

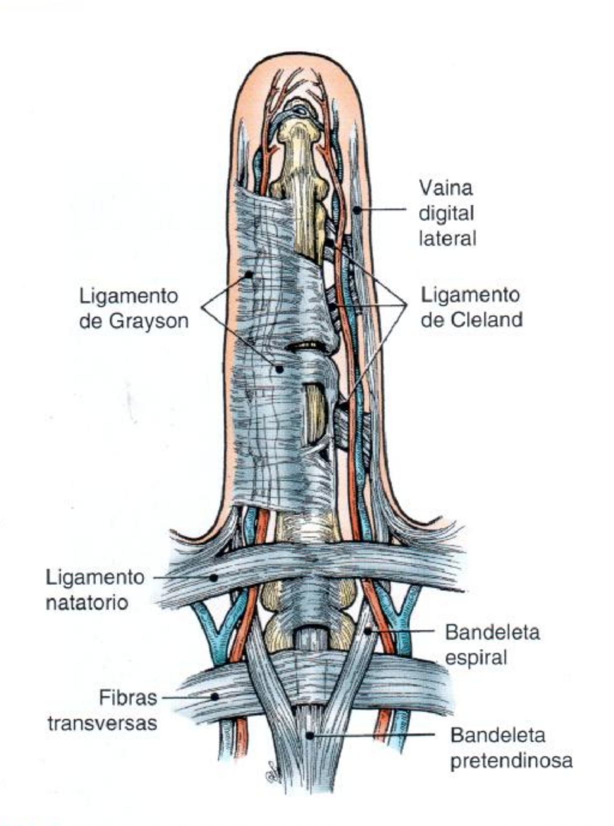


FIGURA 5.2. Partes de la fascia digital normal que quedan afectadas. El ligamento de Grayson se muestra a la izquierda. Es casi una capa continua de fascia delgada y se sitúa en el mismo plano que el ligamento natatorio. El ligamento de Cleland se muestra a la derecha. No queda afectado. La vaina digital lateral recibe fibras del ligamento natatorio así como de la cuerda espiral. Las cuerdas espirales pasan por cada una de las caras de la articulación MF, por dentro de los paquetes vasculonerviosos, hasta alcanzar la cara del dedo. (Tomado de McFarlane RM: Patterns of the diseased fascia in the fingers in Dupuytren's contracture. Plast Reconstr Surg 54:31-44, 1974, con autorización.)

La *cuerda espiral* (véase Fig. 5.4 y 5-6) surge de las fibras pretendinosas longitudinales y sigue por la capa 2 a través de la cuerda espiral (Gosset[54]) hasta la vaina digital lateral. Desde aquí se une a la falange media por el ligamento de Grayson. Strickland y Bassett[143] han demostrado que la cuerda digital puede surgir de la parte profunda de la base de la falange proximal o de los tendones intrínsecos y por lo tanto no ser visible en la palma.

Las estructuras generalmente involucradas[62] en la primera comisura son el ligamento natatorio en el borde libre de la comisura (también conocido como ligamento distal comisural) o el ligamento comisural proximal, que se dispone paralelo y proximal al ligamento natatorio en continuidad con las fibras transversas de la aponeurosis palmar. Además de estas estructuras esencialmente transversas hay fibras longitudinales, pero debido a que éstas se insertan en gran medida en la cara radial del dedo, es poco común la flexión de las articulaciones del pulgar. Hay variaciones individuales en la disposición de todas estas estructuras.

El mayor riesgo anatómico para el cirujano es el desplazamiento del paquete vasculonervioso, que puede ocurrir en cualquier punto entre su posición proximal fija en medio de la palma (bajo las fibras transversas de la aponeurosis palmar) y una segunda posición fija en la base de la falange media, donde el nervio va lateral junto al ligamento de Grayson (Fig. 5.7). El paquete vasculonervioso se puede desplazar no-



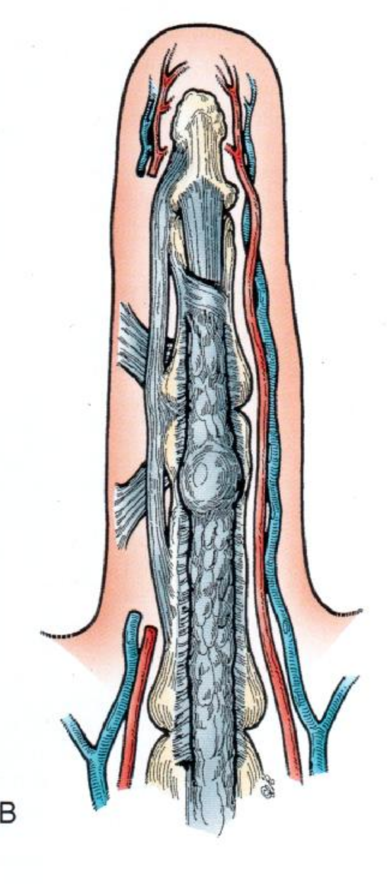


FIGURA 5.3. **A,** Una cuerda retrovascular inusualmente prominente se dispone por dentro del paquete vasculonervioso, que está marcado con puntos. **B,** La cuerda surge del periostio del borde de la falange proximal, discurre muy pegada a la cápsula de la articulación IFP y se une a la falange distal. Puede ser causa de una contractura por flexión de la articulación IFP y es la causa habitual de contractura de la articulación IFD. (Cortesía del Dr. R. M. McFarlane.)

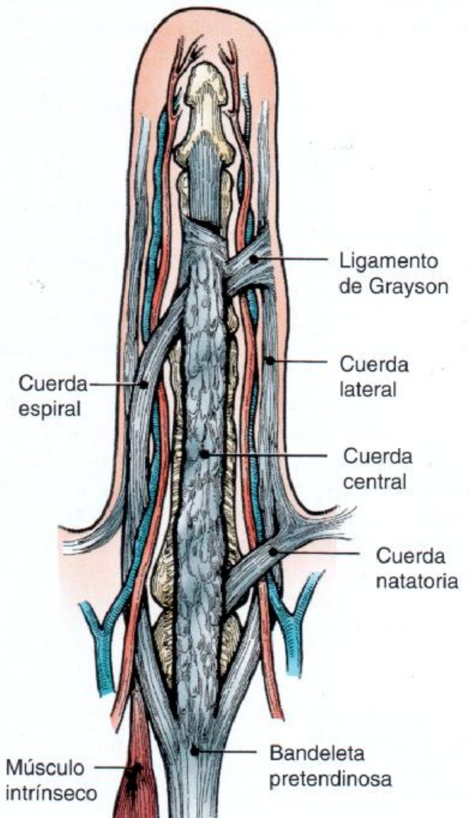


FIGURA 5.4. Cambio de las bandeletas en una fascia normal en cuerdas enfermas. La cuerda pretendinosa origina la contractura de la articulación MF y las otras causan contractura de la articulación IFP. Cuando la cuerda natatoria está afectada, se adhiere a la cuerda pretendinosa. Como sale de una posición proximal, parece que se bifurca desde la cuerda pretendinosa. El ligamento de Grayson se afecta de dos maneras. En la imagen de la derecha se muestra simplemente engrosado. En la izquierda, contribuye a la sujeción de la cuerda espiral sobre la vaina del tendón flexor. (Cortesía del Dr. R. M. McFarlane.)

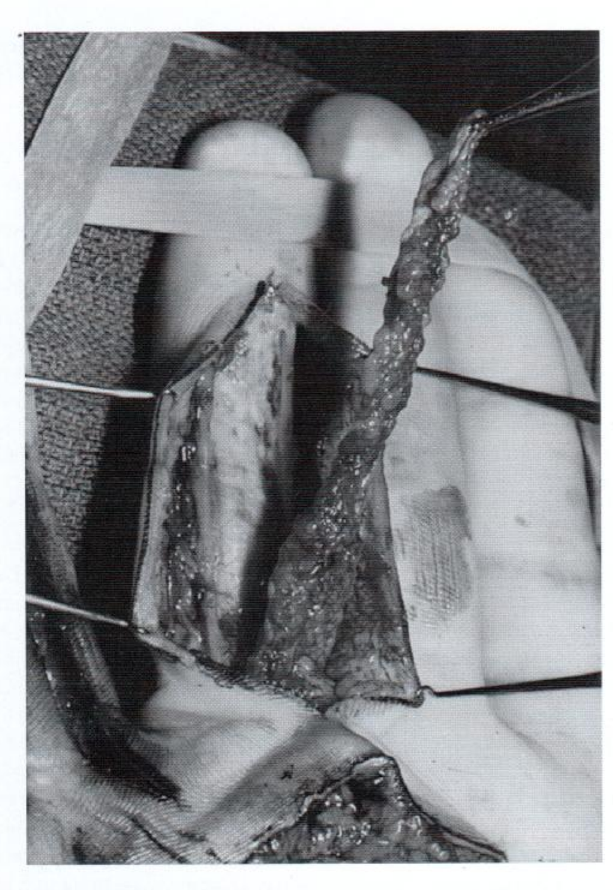


FIGURA 5.5. Existe una cantidad variable de tejido graso fibroso entre los paquetes vasculonerviosos en el dedo, la cual se incorpora a la cuerda central cuando se produce la enfermedad. (Cortesía del Dr. R. M. McFarlane.)

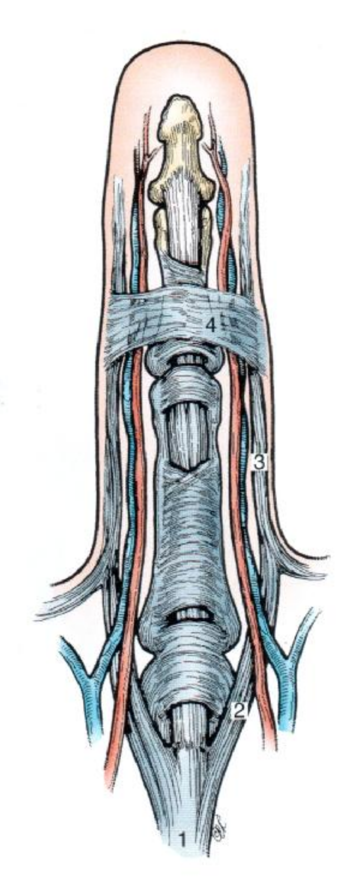


FIGURA 5.6. Partes de la fascia normal que integran la cuerda espiral: 1) bandeleta pretendinosa; 2) bandeleta espiral; 3) vaina digital lateral; 4) ligamento de Grayson. (Tomado de McFarlane RM: Patterns of the diseased fascia in the fingers in Dupuytren's contracture. Plast Reconstr Surg 54:31-44, 1974, con autorización.)

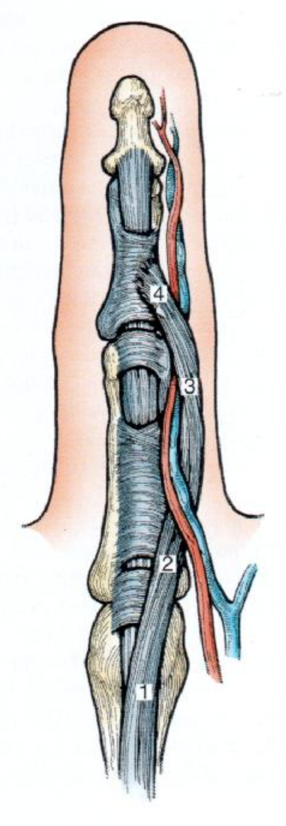


FIGURA 5.7. Con la contracción, la cuerda espiral queda tensa y el paquete vasculonervioso se coloca en espiral alrededor de él y se desplaza hacia la línea media. 1) bandeleta pretendinosa; 2) bandeleta espiral; 3) capa digital lateral; 4) ligamento de Grayson. (Tomado de McFarlane RM: Patterns of the diseased fascia in the fingers in Dupuytren's contracture. Plast Reconstr Surg 54:31-44, 1974, con autorización.)

tablemente entre estos dos puntos fijos hacia de la línea media digital o a través de ella (Fig. 5.8). Aunque es difícil predecir la posición en cada caso, el desplazamiento es particularmente probable en dedos gravemente flexionados[154]. El cirujano, a medida que extirpa progresivamente la fascia, debe asegurarse de que el paquete vasculonervioso quede intacto (Fig. 5.9). Hay diferentes opiniones en cuanto al grado de riesgo que se está dispuesto a asumir para lograr dicho objetivo.

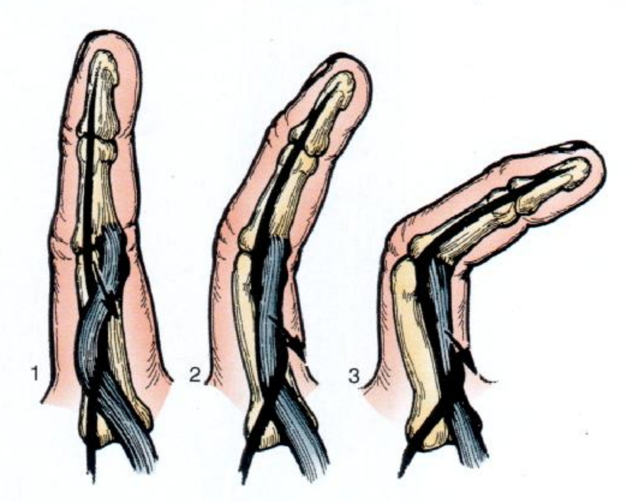


FIGURA 5.8. El paquete vasculonervioso se desplaza en tres direcciones con el aumento de la contractura de la articulación IFP: 1) hacia la línea media; 2) en dirección proximal; 3) superficialmente. (Cortesía del Dr. R. M. McFarlane.)

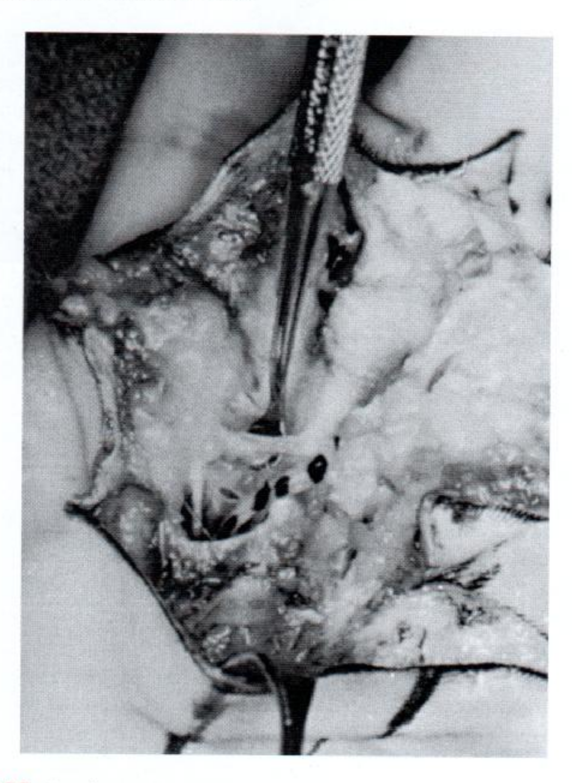


FIGURA 5.9. Desplazamiento del paquete vasculonervioso casi hasta el pliegue distal de la palma de la mano debido a una contractura de la cuerda espiral. La articulación MF se flexionó 70° y la articulación IFP, 90°. El nervio está punteado y la arteria, sujeta con el instrumento. Ambos están en posición subcutánea inmediata, por lo que corren peligro cuando se hace la incisión en la piel. (Cortesía del Dr. R. M. McFarlane.)



TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA ENFERMEDAD DE DUPUYTREN

No existe una operación perfecta para la enfermedad de Dupuytren, ni siquiera un abordaje claramente mejor que otro, no al menos en la literatura publicada. Se ha puesto mucho énfasis en la técnica quirúrgica, pero el resultado del tratamiento depende no tanto del bisturí cuanto de un plan de tratamiento integral que tenga en cuenta la selección de cada caso, la selección del momento justo oportuno para de la cirugía, las expectativas modificadas del paciente durante el proceso del consentimiento informado, la propia operación y el programa de rehabilitación postoperatoria, en el que se incluye la colocación de la férula.

Objetivos del tratamiento

Existen en la actualidad evidencias claras de que la enfermedad de Dupuytren es de origen genético. ¡Pero los genes no se pueden eliminar con cirugía! Por tanto, es un error considerar una cura duradera. Se puede ayudar al paciente con la cirugía, pero igualmente es posible empeorar su situación, por lo que es necesario informarle bien antes de que opte por la cirugía. Una operación no es simplemente la extirpación de un bulto o de una masa de tejido enfermo. Es imposible definir dónde se detiene la lesión. No es posible establecer el margen de eliminación y, en cualquier caso, los tejidos residuales parecen ser capaces de crecer en la misma forma de nódulos, cuerdas y contractura. Lo fascinante de la cirugía de Dupuytren es que el curioso comportamiento biológico que exhibe no requiere la resección amplia que sería la apropiada en oncología; tal abordaje no sería en ningún caso posible. El objetivo clave es lograr una alteración en los mecanismos biológicos de la mano para proteger cualquier tejido residual de las fuerzas de tensión, lo que parece ser el principio común de toda cirugía de esta afección. El simple *corte* de un cuerda puede llevar a dicho objetivo satisfactoriamente en una mano que por lo demás tenga una anatomía en buen estado, porque, al separar los bordes, la cuerda dividida se retraerá dentro de la grasa y se podrá evitar la fuerza de transmisión. Cuando los tejidos de la mano estén rígidos e infiltrados, será necesario hacer una *resección* para separar los extremos de las cuerdas de las estructuras ligamentosas fasciales de la palma. Cuando la piel está fuertemente afectada, será necesario reemplazarla o separarla mediante un «cortafuegos» e interponer un segmento de tejido sano no afectado que rompa las líneas longitudinales de tensión a través del tejido de Dupuytren. De hecho, uno de los retos del cirujano es reconstruir la mano de forma que se evite que cualquier tejido afectado o restos celulares de Dupuytren queden sujetos a fuerzas de tracción. Este reto es análogo al de liberar una contractura tras la quemadura de la mano. Todas las heridas, cicatrices y bordes de los injertos deberán colocarse en zigzag o en las líneas de piel lateral neutral para limitar las fuerzas de tensión sobre los fibroblastos de la herida (y del Dupuytren).

Una operación tiene la *posibilidad de hacer bien* mediante la liberación de las contracturas de las articulaciones, posiblemente mediante la eliminación de tejido de Dupuytren y la interposición de tejido sano entre los extremos de las cuerdas y nódulos para evitar que se unan de nuevo.

Sin embargo, la cirugía tiene un elevado *potencial para hacer* daño mediante la sección involuntaria de nervios o vasos digitales y la creación de hiperextensión en la articulación IFP, así como causar problemas en el proceso de curación de la herida con la tríada hematoma, necrosis de piel e infección. Además, tras el tratamiento puede apare-

ASPECTOS DESTACADOS: INDICACIONES Y PLANIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

INDICACIONES

- Evidente progresión de la contractura.
- Discapacidad funcional.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Considerar las condiciones de los tejidos de la mano, el grado y la extensión de la contractura y la probable conformidad del paciente.
- ¡Seleccionar, aconsejar y advertir!

ADVERTENCIAS

- Comprender el alcance de la existencia de tres capas anatómicas en los ligamentos de la fascia palmar: la contractura sigue las estructuras anatómicas.
- El cirujano puede liberar la contractura, pero no puede eliminar los genes. Es de esperar que haya recurrencia.
- El objetivo de la cirugía es liberar: el tejido de Dupuytren no puede extirparse por completo.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Para la contractura de la articulación MF:
  - Liberar la parte media de la palma.
  - Preservar las fibras transversas de la aponeurosis palmar.
  - Extirpar las cuerdas longitudinales contraídas.
  - Una disección limitada de 1 cm a 2 cm es efectiva. No hay pruebas de que una cirugía más extensiva reduzca la recurrencia.
  - Usar un cierre de la herida suelto; evitar los hematomas.
- Para la contractura de la articulación IFP:
  - Extirpar la fascia en el dedo proximal por medio de una incisión sinuosa.
  - O realizar una dermofasciectomía que extirpe la grasa de la piel y la fascia.
  - Identificar los paquetes vasculonerviosos (que probablemente estén desplazados) en posición proximal.
  - Disecar y proteger los paquetes vasculonerviosos mediante disección roma y cortante.
  - Cerrar la piel con plastias en Z (o similar) o reemplazar con un injerto de espesor total de la parte superior del brazo a modo de «cortafuegos».
  - Identificar los paquetes vasculonerviosos desde el principio mediante una incisión transversal en el pliegue digital proximal.
  - Disecar y proteger los paquetes vasculonerviosos mediante disección roma y cortante.
  - Utilizar un injerto de espesor total de la parte superior del brazo.
- Contractura articular fija a pesar de la fasciectomía
  - Menos de 40°: contractura persistente —aceptar.
  - Más de 40°: procedimiento de rescate —posible artrodesis.

DIFICULTADES

- Sección del nervio: los paquetes vasculonerviosos pueden desplazarse hacia de la línea media o a través de ella.
- Sección de la arteria: puede ocurrir una isquemia crítica si se dañan las arterias digitales.
- ¡La cirugía es más difícil, la recuperación es más larga y la recurrencia más habitual de lo que el paciente imagina!

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- La rehabilitación necesaria es muy variable.
- No descuidar al paciente cuya mano adquiere rigidez e intervenir con terapia y férula nocturna.

USO FUNCIONAL

- Se aconseja al paciente no realizar trabajos pesados ni practicar deportes en que tenga que asir algo, entre 6 y 12 semanas.

cer una rigidez con distrofia simpática refleja o sin ella, y puede incrementarse dicha rigidez en otras partes de la mano.

Para el cirujano de la mano es importante tener un concepto tal de la naturaleza de la enfermedad que le permita concebir un plan de tratamiento adecuado tanto para la práctica quirúrgica como para los servicios de rehabilitación. Como regla general, pacientes y cirujanos subestiman lo que implica la recuperación después de una cirugía de Dupuytren y muchos sobreestiman los beneficios que esta puede proporcionar.

Datos clínicos

La enfermedad puede diagnosticarse cuando el paciente aprecie un *nódulo* en la palma de la mano o como hallazgo incidental durante una exploración física realizada con otros propósitos, al tiempo que el paciente podría tener muy poca conciencia de ella y presentar pocos síntomas. El médico de medicina general puede indicar al paciente «inmovilizar la mano» por un tiempo. Frecuentemente el paciente recibe diagnósticos erróneos y tratamientos equivocados. En ocasiones un solo nódulo puede permanecer inalterado durante años y no requerir ninguna precaución, salvo revisarlo ocasionalmente. Cuando el nódulo es doloroso, se puede recurrir a inyecciones de corticosteroides[76]. En algunas ocasiones, está indicada la extirpación cuando hay un nódulo solitario muy sensible que impide la prensión. La inyección de corticoesteroide podría emplearse también cuando hay almohadillas en los nudillos, lesiones que particularmente yo evito operar, pues pueden remitir espontáneamente y no causar problemas funcionales.

Indicaciones quirúrgicas

No es necesario indicar la operación de la contractura de Dupuytren inmediatamente después del diagnóstico. Es importante demostrar que hay *pérdida de función* o *progresión de la enfermedad* antes de exponer al paciente a una baja laboral, a las incomodidades, molestias y gastos derivados de una intervención que no garantiza resultados a largo plazo.

Pérdida de función

El paciente puede quejarse de una contractura en flexión, particularmente cuando la progresión ha sido relativamente rápida. La contractura suele causar dificultad en la manipulación o al meter la mano en los bolsillos, al lavarse, o la pérdida de función en el uso durante el trabajo o las actividades recreativas. Además, se puede sentir incómodo al usar la mano durante la comunicación, y también por su aspecto o la forma que adopta cuando se ofrece en saludo.

Para decidir si se practica la cirugía es mejor considerar la dificultad funcional y la velocidad de la progresión que un grado determinado de contractura en la articulación. McFarlane y Botz[99] han demostrado en gran número de pacientes que, cuando la contractura de la articulación IFP era menor de 30°, el paciente tenía más probabilidades de empeorar que de mejorar. Ciertamente, la contractura de la articulación MF puede corregirse sin importar cuánto tiempo lleve. En cambio, la flexión de la articulación IFP no puede corregirse igual, y existe la impresión de que las contracturas que llevan mucho tiempo son más difíciles de liberar. Sin embargo, esto no es necesariamente un argumento a favor de una cirugía agresiva temprana.

Velocidad de progresión

Durante la consulta con el paciente es deseable intentar establecer un cuadro mental del tiempo que lleva la enfermedad progresando en la mano. ¿Cuándo comenzó? ¿Ha experimentado muchos cambios en el último año? ¿Cuándo fue posible por última vez colocar la mano plana en el tablero de una mesa? Cuando no haya una indicación clara de progresión reciente de la enfermedad en la mano, es útil seguir el estado de la deformidad y hacer una revisión al paciente cada cierto tiempo, el cual deberá estimarse en función de la historia, pero habitualmente supera los 6 meses. Si tras estas revisiones se puede demostrar que la enfermedad progresa, ambas partes llegarán a un acuerdo sobre la necesidad de la intervención. Si no hay progreso significativo, lo indicado es continuar las revisiones y establecer una relación entre el médico y el paciente, de gran importancia en este tipo de enfermedad.

Consideraciones sobre el paciente

No es recomendable operar hasta que el paciente conozca todos los posibles resultados. Si no se atiende, es muy probable que la afección derive en un deterioro de la función debido a la pérdida progresiva de la extensión del dedo. Sin embargo, esto no es en modo alguno inevitable, pues los nódulos palmares podrían permanecer relativamente inalterados durante varios años. El paciente debe apreciar que la afección es progresiva y recurrente y que la cirugía puede proporcionarle mejorías que podrían durar mucho tiempo, pero que también podrían ser poco duraderas (véase la sección sobre la recurrencia).

Es necesario valorar al paciente, a la mano y a la enfermedad.

Paciente

En el caso del *paciente,* el pronóstico de la enfermedad es peor en jóvenes, y aunque ocasionalmente se ha indicado una cirugía radical temprana, no hay ninguna prueba clara de que ésta sea la mejor manera de proceder. Es mejor conducirse en función de la velocidad de progresión, y, desde mi punto de vista, no cambiar los protocolos quirúrgicos en virtud de la edad.

Es habitual preguntar sobre la historia de la familia, no tanto porque pueda afectar a las decisiones sobre el tratamiento sino porque condicionará las expectativas del paciente sobre los resultados. «Mi hermano sufrió una simple operación y quedó bien.»

Ciertos pacientes no deberían someterse a cirugía por diversas razones. Algunos porque son demasiado frágiles o padecen patologías intercurrentes, como parkinsonismo o un daño cerebral que limitarían la posible rehabilitación. Hay pacientes que tienen expectativas nada realistas o que están poco dispuestos a hacer el esfuerzo de la rehabilitación; ¡guárdate del paciente que critica al último cirujano que le trató! El cirujano debe considerar cómo reacciona el paciente a la enfermedad. ¿Flexiona voluntariamente todo lo posible su dedo para poder realizar su función?

Mano

En lo referente a la *mano,* el cirujano debe sopesar la gravedad de la contracción y la importancia que tiene para el paciente: músicos, artistas o trabajadores casi siempre están más motivados para la rehabilitación de la mano dominante. Douglas Lamb (comunicación personal, 1980) decía en sus conferencias «Tened cuidado con la mano sudorosa, es probable que se quede rígida en el postoperatorio», y ¡guardaos de las advertencias de un cirujano prudente y experimentado!

Enfermedad

¿Cuán agresiva es la *enfermedad* en este paciente (p. ej., con una fuerte diátesis)? La antigüedad, duración y velocidad del proceso de contracción puede evaluarse por la historia clínica, pero la velocidad parece ser bastante distinta según los pacientes. Si hay una enfermedad intercurrente, debe evaluarse; la diabetes podría sugerir un curso suave, y el alcoholismo podría indicar dificultades en la conformidad del paciente para hacer la rehabilitación postoperatoria. La presencia de la enfermedad en otros lugares, almohadillas en los nudillos, fibromatosis palmar y la enfermedad de Peyronie sugieren un curso más agresivo.

Una vez tomados en cuenta todos estos factores, se decidirá operar o mantener la situación bajo supervisión y considerar la operación más adelante, si la situación se deteriora. Es recomendable programar el tratamiento para un momento del año, en que las demandas del trabajo y de la recreación se vean menos afectadas.

Información preoperatoria

Es aconsejable informar al paciente en términos generales sobre lo siguiente:

1. No se conoce la causa de la afección, cuyo origen es posible que sea genético, y la tendencia subyacente de la enfermedad no puede tratarse. Al paciente se le puede confirmar, sin embargo, que la enfermedad *per se* no es siniestra, es decir, que no es un cáncer ni nada especialmente maligno.
2. El propósito de la operación es enderezar la mano. Hay diferencias entre los cirujanos en lo relativo al abordaje, sobre si el tejido debe seccionarse o extirparse. Si tras la operación se decide dejar tejido palpable, se debería informar al paciente.
3. La operación dejará cicatrices.
4. El tiempo de curación es sorprendentemente largo (los cirujanos son eternos optimistas) y probablemente se requiera un apósito durante un tiempo mínimo de 3 a 4 semanas y hasta de 6 semanas si se ha realizado un injerto cutáneo. A su vez, un injerto de piel dejará una cicatriz en el lugar de donde se ha extraído. La recuperación completa requiere *como mínimo* 3 meses.
5. Habrá una pérdida temporal de la función y será necesario recurrir a un fisioterapeuta.
6. Hay posibles complicaciones. Se puede seccionar un nervio (del 1% al 3% de los casos) a pesar de los mayores esfuerzos para evitarlo. Cuando esto ocurre habrá pérdida sensorial y sensación de hormigueo. Existe riesgo de rigidez (con distrofia refleja o sin ella, una afección difícil de explicar al paciente hasta que ésta se desarrolla). En los casos recurrentes es deseable mencionar la rara posibilidad de que puedan dañarse las arterias digitales, lo que obliga a revascularizar el dedo[72] o incluso puede conducir a la pérdida de este.

7. La corrección de la contractura en flexión podría ser incompleta.
8. La posibilidad de recurrencia depende no sólo de la operación sino también del programa de rehabilitación y de la diátesis del propio paciente.
9. La posibilidad de recurrencia y extensión es elevada —del orden del 50% después de 5 a 10 años en la mayor parte de los casos publicados.

Técnicas quirúrgicas

Es deseable tener un plan quirúrgico efectivo y lo más seguro posible. Debe reconocerse que el deseo de exponer ampliamente las estructuras vitales para evitar daños entra en conflicto con el objetivo de limitar traumas en los tejidos y la subsiguiente respuesta inflamatoria, con la esperanza de minimizar el dolor, la rigidez, la inflamación y la cicatrización.

El cirujano debe tener un plan claro para cada una de las capas de tejido que va a encontrar, incluso aunque la operación sea una intervención integrada que aborde todos los tejidos. Es necesario considerar tres aspectos del plan quirúrgico: 1) tratamiento de la piel; 2) tratamiento de la fascia, y 3) tratamiento de las articulaciones, especialmente la articulación IFP.

Preparación quirúrgica general

Como en todas las operaciones de la mano, la preparación preoperatoria consiste en una limpieza adecuada de la piel y las uñas, que puede ser especialmente difícil en un dedo aquejado de flexión crónica. Si presenta un intertrigo en la piel, debería tratarse con medicación antifúngica. Actualmente, muchos casos se intervienen de forma ambulatoria[91], aunque si la operación es larga es mejor mantener la mano levantada durante toda la noche y, cuando hay problemas circulatorios, es obligatorio vigilar el color de la piel al menos durante 24 horas. A mi juicio, los pacientes que van serán operados a causa de una enfermedad de Dupuytren recurrente deben permanecer ingresados toda la noche. La elección del anestésico dependerá de las preferencias y de la experiencia de cada cirujano, pero lo más habitual es la anestesia general y los bloqueos axilar o supraclavicular. Para las intervenciones localizadas que se limitan a uno o dos dedos, se puede recurrir a un bloqueo palmar medio mediante la introducción de la aguja por debajo de la cara cubital de las fibras fasciales longitudinales palmares. Debería utilizarse un manguito de presión en el brazo, pero sólo se podrá tolerar durante 20 minutos si el área donde se aplica no está anestesiada. Cuando hay probabilidad de que el proceso vaya a prolongarse para identificar las estructuras vitales o cuando el cirujano tiene poca experiencia, es necesario utilizar un método de anestesia que asegure que las molestias ocasionadas por el manguito de presión no apresuren la disección quirúrgica (véase Capítulo 2). Para un bloqueo local, el manguito de presión no debería inflarse hasta que la piel no esté preparada y debería reservarse para los casos sencillos.

Después de la preparación de la piel y del campo quirúrgico, se coloca la mano en la mesa de mano en posición supina y se inmoviliza con una mano de plomo o cualquier otro sistema de tracción para aplicar una fuerza de extensión a los dedos flexionados. El uso de una lupa de aumento facilitará la disección.

Tratamiento de la piel

Las opciones en el tratamiento de la piel son la *incisión en la piel*, que consiste en practicar una incisión en la piel para abrir y luego volver a colocar la piel en su sitio, y la *extirpación de la piel*. Si se decide extirpar y reponer una cubierta de piel, esto deberá hacerse en bloque con la fascia como una dermofasciectomía, y habitualmente lo primero que se considera para efectuar dicha reposición es un injerto de piel, y en raras ocasiones un colgajo de piel. La decisión sobre si se debe o no extirpar la piel y reponerla depende del criterio de cada cirujano. En orden creciente de aceptación general, algunos cirujanos lo hacen rutinariamente en la primera operación cuando hay una diátesis pronunciada o en los casos de recurrencia.

Incisión en la piel

Entre las numerosas formas de hacer una incisión en la piel (Fig. 5.10), las incisiones longitudinales tienen la ventaja de proporcionar una exposición ampliable, mientras que las incisiones transversales son menos adecuadas para la subsiguiente contracción de la cicatriz.

Incisiones longitudinales. Todas las formas de hacer una exposición longitudinal comparten principios generales comunes.

1. La cicatriz no debería atravesar concavidades; por ejemplo, una incisión en la línea media palmar no es satisfactoria a no ser que se divida mediante plastias en «Z».
2. Una cicatriz en zigzag puede permitir mejor la exposición al crearse colgajos que pueden elevarse y retraerse.
3. La piel retraída puede alargarse mediante una plastia en «Z» o plastias «V-Y». Esto generalmente se hace al final de la disección[80], cuando se pueden identificar las áreas de vascularización pobre.

Entre los patrones más extendidos de incisión para un *solo dedo* figuran los siguientes:

Línea de incisión recta subsecuentemente dividida mediante plastias en «Z». Esta es quizás la técnica más extendida actualmente[64,98]. Tiene la ventaja de permitir la exposición de las estructuras neurovasculares progresivamente, y la desventaja de crear una herida longitudinal profunda que puede ser el camino para una posterior recurrencia. Después de la incisión en la piel, los márgenes se retraen; en la palma, es mejor dejar toda la grasa en los colgajos de piel en lugar de diseccionar en el plano comprendido entre la dermis y la grasa. Esto último suele propiciar más fácilmente la necrosis de la piel debido a que la vascularización de la piel queda entonces confiada a la circulación horizontal a través de la propia dermis, y dicha circulación es inestable cuando la dermis está afectada en un proceso de Dupuytren. Se debe tener mucho cuidado en la zona de unión digitopalmar para no cortar las cuerdas de la fascia contraída hasta que los paquetes vasculonerviosos hayan sido identificados, pues los nervios pueden enrollarse en espiral alrededor de la cuerda y se corre el riesgo de seccionarlos sin querer. Por esta razón, es habitual comenzar la disección de la fascia en posición proximal[64] o, alternativamente, en posición distal[98], cuando los nervios pueden identificarse en su sitio normal.

Al finalizar la disección de la fascia, se dibujan las plastias en «Z» y se realizan teniendo en cuenta cualquier área donde la dermis esté adelgazada, afectada o incluso afectada por una disección previa. Hay diversidad de opiniones acerca de si las plastias en «Z» deberían estar centradas en las líneas de flexión o entre ellas, pero no es posible dar una respuesta científica a esta pregunta. Para la transferencia de una plastia en «Z», el tejido debe ser capaz de contraerse transversalmente para permitir el alargamiento longitudinal. Se puede argumentar que hay más piel disponible en el segmento medio del dedo y que hay más tejido subdérmico y posiblemente más vasos sanguíneos aquí. Por contraste, la colocación de las plastias en «Z» en las líneas de los pliegues sitúa el trazo transversal de la «Z» justo en la línea del pliegue. En este punto, una plastia en «Z» con grandes colgajos puede derivar en un anillo de constricción. Sin embargo, el punto real que se debe considerar es que la piel en las superficies palmares de la palma y los dedos tiene propiedades peculiares y es sorprendentemente débil. Esta

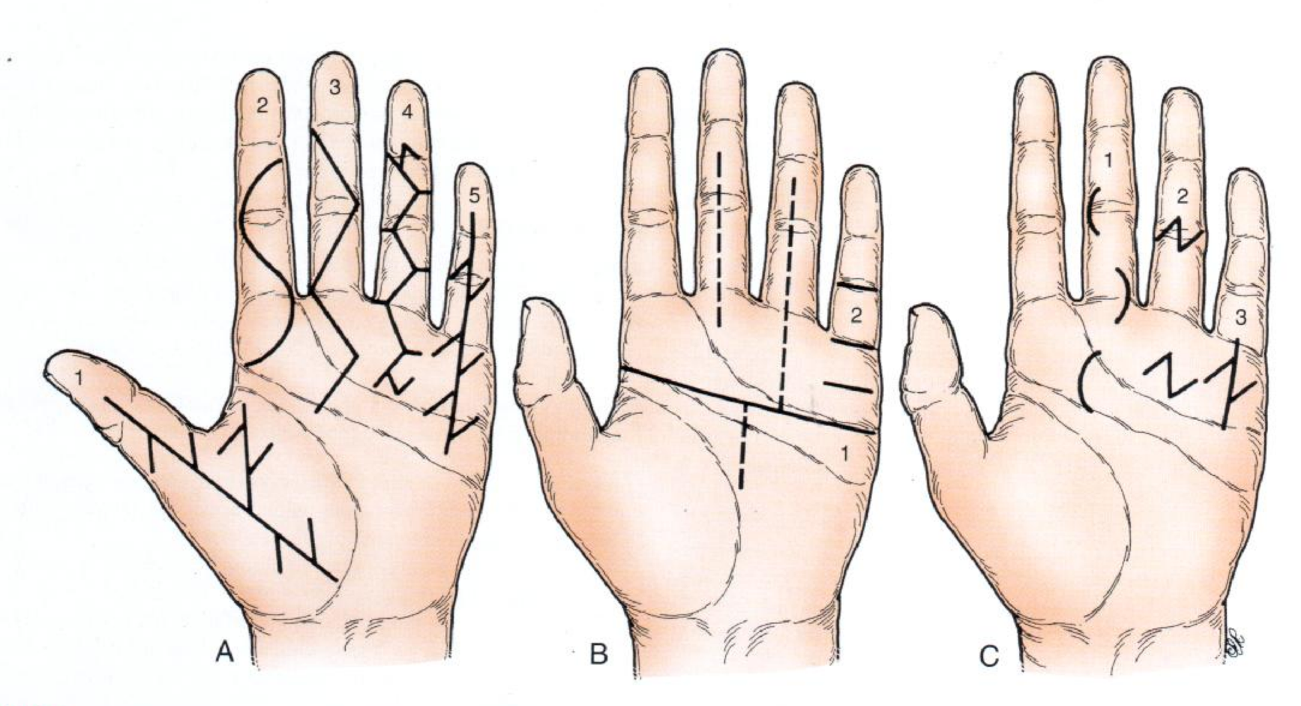


FIGURA 5.10. Incisiones básicas. **A,** Incisiones longitudinales: 1) La incisión en forma de «T» pone al descubierto las tres cuerdas que contraen el pulgar y la primera comisura. Las incisiones se cierran con plastias en «Z». 2) La incisión en «S» no se recomienda en la palma ni en el dedo porque se convierte en recta y se contrae. 3) La incisión de Bruner[20] es preferible a la incisión en «S» porque los picos de los ángulos permanecen y previenen la contractura cicatricial. 4) Una incisión múltiple en «V-Y» con una plastia en «Z» en cada extremo proporciona una buena exposición y corrige acortamientos de la piel[8,54]. 5) Incisión longitudinal en la línea media, cerrada con plastias en «Z». **B,** Incisiones transversales: 1) La mayor parte de las aponeurosis palmares se pueden eliminar mediante una incisión practicada desde el pliegue palmar distal en el borde cubital hasta el pliegue proximal del borde radial de la mano[81]. No es necesaria una extensión proximal, pero muchos cirujanos la practican. Se pueden practicar varias incisiones laterales, separadas o a continuación de la transversal, para extirpar la lesión digital. 2) Algunos cirujanos practican múltiples incisiones transversales cortas[14,22]. La incisión transversal puede suturarse, tratarse con un injerto de piel o dejarse abierta. **C,** Exposición mínima: 1) Incisiones curvadas cortas de Moermans practicadas para una fasciectomía segmentaria[86]. 2) Incisiones para fasciotomía, y 3) fasciectomía limitada. (Cortesía del Dr. R. M. McFarlane.)

piel se rasga fácilmente y las suturas la cortan con demasiada facilidad. Esta situación, de por sí natural, a menudo es aparentemente peor en los dedos flexionados por una contractura de Dupuytren, donde la piel puede aparecer bastante atrofiada en algunas áreas y engrosada en otras. La piel palmar es rígida y no tolera fácilmente la tensión o la rotación, de modo que los pequeños colgajos a menudo palidecen después de una transferencia y hay una elevada tasa de necrosis.

Incisión en zigzag tipo Bruner. Esta incisión es también muy habitual en las cirugías de la enfermedad de Dupuytren, pero tiene el inconveniente de que no permite el alargamiento, y las puntas de los colgajos pueden sufrir isquemia si la contractura discurre longitudinalmente a través de la piel[27]. Como en todas las situaciones, se debe tener mucho cuidado al levantar las puntas de los colgajos debido a que los paquetes vasculonerviosos pueden ser muy superficiales en este punto y se corre el riesgo de cortarlos.

Progresión mediante múltiples colgajos de avance en «V-Y». Esta incisión tiene numerosas ventajas. Se puede empezar como una incisión inicial en zigzag y continuar con ramas laterales que se van añadiendo. En algunos casos, si no se requiere alargamiento, las ramas laterales no son necesarias, y en consecuencia el diseño tiene una flexibilidad considerable. Difundida por Deming[40] y Watson[77], esta incisión estuvo, de hecho, muy extendida en la literatura médica francesa a principios del siglo XX[120]. El alargamiento se consigue por cada extensión lateral trazando la pilastra de una «Y», que puede progresar como un pequeño colgajo hasta formar una «V»[14]. Una sucesión de varios colgajos permite abarcar la extensión de todo el dedo. Los colgajos son muy seguros, siempre que los paquetes vasculonerviosos estén intactos, pues no hace falta rotarlos como en se hace en la plastia en «Z».

Pequeñas incisiones curvas de Moermans. Estas incisiones se practican a lo largo de la cuerda pero con el propósito de extirpar trozos intermitentes de cuerda y dejar los otros trozos de la fascia intactos *in situ*. Moermans describió esta técnica como aponeurectomía segmentaria[116,117]. En cada herida se practica una extirpación de la cuerda, con cuidado de no dañar los nervios. Se debe tener especial precaución cuando se sospeche que hay una cuerda espiral en la base del dedo. Moermans demostró que hay una incidencia de daño nervioso similar a la de otras técnicas quirúrgicas.

Incisiones transversales en la piel. Dupuytren[41] practicó una incisión transversal seccionando la «aponeurosis» y dejando la herida abierta; seguidamente utilizó una férula durante el período de curación. McCash[94] revisó este abordaje, y la controversia que siguió a la presentación de su trabajo aún se mantiene abierta. En la actualidad es dudoso que alguien practique una verdadera intervención de McCash, que además de dejar las heridas abiertas tiene otras características, entre ellas que la piel queda radicalmente debilitada para permitir una

disección fascial extensa; se establece un túnel desde la herida palmar transversal hasta las heridas digitales transversales; se produce un adelantamiento de la piel distal para permitir el cierre digital, con la mano abierta, y se usa una férula durante toda la noche. Actualmente lo mejor sería evitar el epónimo de McCash para nombrar los procesos inflamatorios y aplicar el término *técnica a palma abierta*[31,131,132] cuando no se cierra la piel, dado que dichos procesos pueden acompañar a una amplia variedad de intervenciones profundas. La técnica a palma abierta no es, por tanto, una técnica para liberar la contractura de Dupuytren, sino simplemente una técnica de tratamiento de heridas que evita hematomas postoperatorios[88].

La incisión transversal puede ir acompañada de injerto de piel (piel seccionada de espesor total). McGregor[103] describió una operación de fasciectomía con injerto, en la cual la palma se secciona y los extremos de la fascia pueden retraerse. Entonces se puede insertar un injerto cutáneo dividido. Ésta es una operación de envergadura para una enfermedad palmar primaria, si bien es muy útil en el tratamiento de las recurrencias asociadas con acortamientos e induraciones importantes de la palma.

Gonzales[51,52] practicó una liberación transversal en el pliegue digital proximal para liberar la contractura de la articulación IFP y utilizó un injerto de espesor total. Las incisiones transversales en el pliegue de piel de la articulación IFP proporcionan una exposición menos adecuada para la disección. No obstante, Borden[21] y Beltran y cols.[15] han practicado incisiones digitales abiertas.

En el caso de *dos radios adyacentes* es habitual combinar elementos transversales y longitudinales con la finalidad de lograr una exposición adecuada, al tiempo que permiten prescindir de la incisión en línea recta. Frecuentemente se practica una incisión a lo largo del pliegue palmar distal con extensión proximal y luego se realizan incisiones longitudinales distales en cada dedo afectado, comenzando desde el proximal, de acuerdo con uno de los patrones descritos previamente (véase Fig. 5.10B).

Extirpación de la piel: dermofasciectomía

La sustitución de la piel en pacientes con la ED no es una idea nueva. Ya fue propuesta por Busch[32] en 1882 y Lexer[84] en 1931; estos cirujanos practicaron amplias extirpaciones de piel palmar y digital afectada que combinaron con injertos cutáneos. Hueston[66,67] difundió el uso de injertos de piel por tres razones independientes: para reponer un acortamiento de piel, para crear un cortafuegos (y este concepto biológico actualmente ha ganado mucho respaldo), o para sustituir la dermis infiltrada por miofibroblastos[93]. En la dermofasciectomía, Hueston logró todos estos objetivos; inicialmente aconsejó esta operación en los casos de recurrencia, pero posteriormente la propuso para los casos de cirugía primaria en pacientes jóvenes. La práctica de esta operación para el tratamiento primario se ha convertido en la más extendida (Logan, comunicación personal; 1992), y hay indicios de que el índice de recurrencia es menor[25,61,75], si bien un injerto cutáneo no garantiza que no se vuelva a producir una contracción[127].

Tratamiento de la fascia

Es artificial describir la incisión en la piel aisladamente y la decisión sobre cuánta fascia hay que quitar se debe tomar conjuntamente con el plan sobre el tratamiento de la piel. A nivel internacional se aceptan tres abordajes habituales:

1. La fasciectomía restringida difundida por Hueston[64] o una de sus muchas variantes (Fig. 5.11). El principio básico consiste en eliminar todas las fascias afectadas en un radio mediante disección longitudinal progresiva, que habitualmente se practica en dirección proximal-distal. El término *restringida* se usa en comparación con la operación que la precede desde un punto de vista histórico[107]. Es, de hecho, una operación de envergadura, que implica una herida traumática importante y cabe esperar una recuperación prolongada.
2. Una resección mayor que en el primer abordaje, en la que la fascia no afectada se elimina con la esperanza de prevenir una recurrencia. La fasciectomía en la palma está muy difundida en Europa Central[114] y McFarlane ha propuesto un abordaje radical del dedo.
3. Un abordaje más limitado que la técnica de Hueston, en el cual el propósito es liberar la tensión en la fascia palmar sin eliminar necesariamente toda la fascia en el radio digital afectado. La fasciectomía se ha practicado selectivamente en muchos casos publicados, pero Moermans[116,117] mostró que la eliminación discontinua (p. ej., la aponeurectomía segmentaria) puede ser eficaz como plan general de tratamiento.

Fasciectomía limitada estándar

Mediante una incisión orientada en sentido longitudinal desde la palma hasta el dedo, quedan al descubierto pequeños vasos perforantes de la piel, bien preservados, y se asegura una hemostasia bipolar cuando se necesita seccionar los vasos. La grasa se deja en la piel, el plano de disección se practica entre la grasa y la fascia, para asegurar la vascularización de la piel.

Las fibras longitudinales de la fascia palmar se diseccionan libres en la posición más proximal posible al pliegue palmar proximal. Hay considerables variaciones de esta disección en la extensión proximal y algunos cirujanos continúan todo lo que pueden hasta el extremo proximal de los nódulos o las cuerdas, mientras que otros simplemente extirpan una parte proximal a este pliegue.

La cuerda longitudinal se secciona por presión con un bisturí afilado y se levanta en dirección proximal distal. Algunas de las fibras pasan profundamente por el septo (de Legueu y Juvara[20,82], véase Fig. 5.1 C) bajo las fibras transversas de la aponeurosis palmar. Muchos cirujanos extirpan las fibras transversas junto con el septo subyacente afectado, pero Scoog[138] propuso que se conservaran estas fibras intactas debido a que nunca se contraen. Ciertamente su conservación permite una disección superficial mucho mayor, con los paquetes vasculonerviosos puestos a salvo debajo de ellas, pero sólo en el medio de la palma, proximal al pliegue palmar distal. En este punto las fibras transversas se detienen, y en posición distal las cuerdas longitudinales pueden pasar más profundamente y los paquetes vasculonerviosos corren el riesgo de ser dañados. El cirujano debe identificar éstos y saber dónde están. En una fasciectomía limitada estándar, Hueston recomendó una exposición amplia de los paquetes vasculonerviosos[64,65]. Skoog propuso una resección más selectiva, simplemente descubrir los paquetes a intervalos para asegurar que están a salvo.

Cualquiera que sea el abordaje que se siga, la disección continúa luego en dirección distal, operación que se facilita si se conocen las tres capas de la fascia. Se debe tener cuidado de no dañar los paquetes vasculonerviosos desplazados. Es importante identificar no sólo los nervios sino también las arterias digitales; ambos tienden a desplazarse juntos, si bien en algunos casos podría haber entre ellos alguna fascia o espacio.

En el dedo, el abordaje de Hueston[64] no elimina las cuerdas fasciales afectadas con más eficacia que una fasciectomía profiláctica. La mayoría de los cirujanos se conforman con aislar los nódulos y las cuerdas contraídos y seguirlos hasta su inserción distal. Si mediante la sección del tejido de Dupuytren se consigue la liberación de la contractura de la articulación, se elimina el tejido y se suspende la disección. Si con la eliminación de las cuerdas la contractura persiste, el ci-

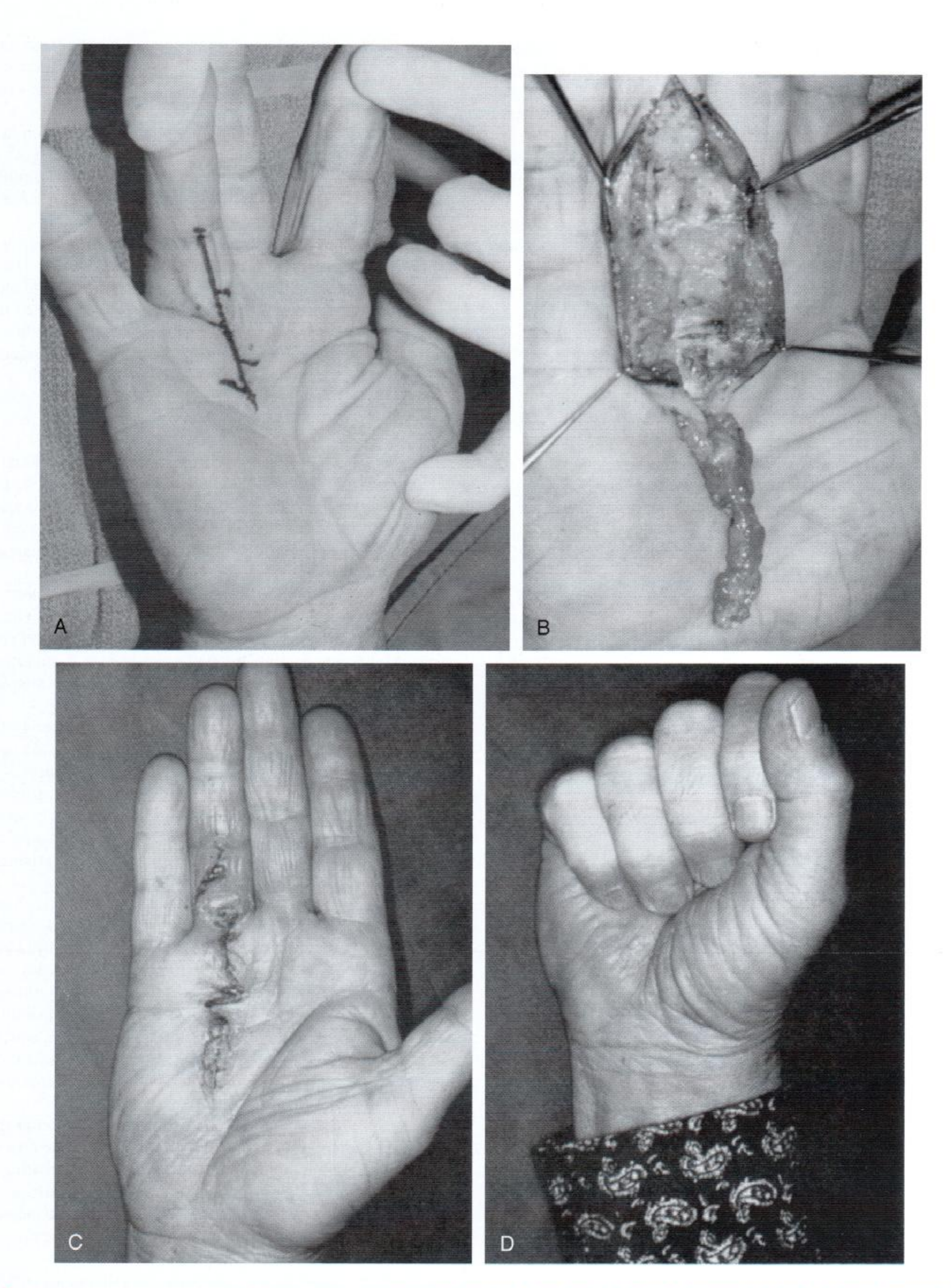


FIGURA 5.11. Este camionero retirado de 71 años notó un engrosamiento en la palma de la mano durante un año. La mano izquierda estaba bien. **A,** Tenía la enfermedad solamente en el dedo anular, con una contractura en la articulación MF de 30°. La fasciectomía restringida resultaba una buena opción en su caso, pues su enfermedad era leve, apareció tarde y progresó lentamente. **B,** Fue intervenido con anestesia local de forma ambulatoria. En la foto se muestran la exposición y la cantidad de fascia extirpada. **C** y **D,** Aspecto de la mano diez días después de la operación. La herida se cerró con dos plastias en «Z». Tenía una flexión y una extensión completas. Un año después conservaba todo el movimiento de la mano y no mostraba señal de recurrencia o de extensión de la enfermedad. (Cortesía del Dr. R. M. McFarlane.)

rujano debe buscar otras cuerdas y plantearse la liberación de la articulación.

Fasciectomía radical

La expresión *fasciectomía radical* se ha aplicado habitualmente a la eliminación extensiva de la fascia en la palma, prolongada solamente a los dedos afectados. En la palma, el objetivo es eliminar todas las fibras longitudinales que van a los cuatro radios digitales. Se han practicado diversas incisiones, pero la más difundida es la Mercedes-Benz en forma de estrella de tres puntas (Millesi[114]). Cualquiera que sea la incisión que se practique, es necesario formar colgajos de piel bastante grandes para conseguir el acceso a toda el área palmar, y dado que el riesgo de necrosis cutánea es grande, se debe tener mucho cuidado para preservar los pequeños vasos sanguíneos perforantes. Este procedimiento más extensivo, en principio implicaría un riesgo mayor de complicaciones en el proceso de curación de la herida y de rigidez postoperatoria. Quizá el argumento más convincente en su contra es que la mayor parte de los problemas posteriores de recurrencia tienen lugar en la articulación IFP o en el dedo[33]. Por esta razón, la disección palmar extensiva es ahora menos utilizada que hace 50 años[108]. No hay pruebas claras de que las intervenciones palmares extensivas proporcionen un intervalo más prolongado de tiempo sin la enfermedad. McFarlane[98] ha propuesto un abordaje radical en los dedos afectados por separado con la esperanza de reducir la incidencia de recurrencia. Comenzó su disección en posición distal debido a que los paquetes vasculonerviosos se encontraron fácilmente cerca del pliegue distal del dedo, y siguiendo los paquetes en una dirección distal proximal podían protegerse. Se eliminó en bloque toda la fascia contenida entre los paquetes, lo que aseguraba la eliminación de todas las cuerdas contraídas y la fascia susceptible de una futura contracción. Detrás de las cuerdas se busca la bandeleta retrovascular de Thomine[146].

Fasciotomía

Muchas publicaciones atribuyen a la fasciotomía un papel que se limita a casos selectivos. Se ha sugerido que puede ser apropiada para pacientes de edad avanzada en los que conviene evitar la anestesia. Este grupo de pacientes, sin embargo, podrían no obtener ningún beneficio de la rehabilitación y quizá no deberían tratarse. Tal vez sea más apropiado considerar el tipo de lesión que pueda ser tratada por fasciotomía[128]. Colville[35] ha diseñado un bisturí para la sección cerrada de las cuerdas. Todas las intervenciones cerradas conllevan el riesgo de daños neurovasculares, si bien dicho riesgo es el menor en palmas con una cuerda madura que haga una cuerda de arco a lo largo de la concavidad y es más elevado en los dedos en los que la posición de los paquetes vasculonerviosos no se puede establecer con certeza. Moermans[116,117] ha desarrollado un abordaje diferente de fasciectomía que no pretende eliminar toda la fascia longitudinal en un radio individual; en lugar de ello, practica una eliminación discontinua a través de una serie de incisiones curvas cortas y deja las secciones intermedias de fascia tal como están (Fig. 5.12). Esta intervención, llamada fasciectomía segmentaria, es intermedia entre la fasciotomía y la fasciectomía restringida y proporciona la ventaja de que altera menos la fisiología de la mano.

Tratamientos no quirúrgicos

La fasciotomía con aguja cerrada se ha convertido en Francia en un tratamiento muy aplicado en los casos reumatológicos. Se inyecta un corticosteroide después de seccionar las cuerdas con la aguja[8,49]. El riesgo de dañar nervios y tendones es evidente. Ketchum y Donahue[76] trataron nódulos de Dupuytren con una serie de inyecciones de acetónido de triamcinolona directas en la lesión. Si bien algunos pacientes experimentaron una resolución completa de los nódulos, en el 50% de los casos estos se reactivaron de 1 a 3 años más tarde.

El estudio de los nódulos de Dupuytren que se han tratado en fase preoperatoria con inyecciones de corticosteroides ha mostrado que estos agentes reducen la tasa de proliferación de fibroblastos y aumentan el índice de apoptosis en las células de fibroblastos e inflamatorias[110].

Badalamente, Hurst y cols.[6,7] han suscitado gran interés en colegas y pacientes (a juzgar por las páginas web de los pacientes en Internet) con la posibilidad de un tratamiento no quirúrgico, mediante la inyección de un enzima (colagenasa clostridia) que ocasiona lisis y ruptura de las cuerdas de Dupuytren. Proceden muy cuidadosamente, y todavía se está a la espera de los ensayos de eficacia de la fase 3. Otros tratamientos no quirúrgicos, como ultrasonidos, masajes, radioterapia y el uso de férula, no han dado resultados satisfactorios.

Tratamiento de la contractura articular

En raras ocasiones la contractura de la articulación MF resulta un problema, pues en la mayoría de los casos es posible eliminar la contractura mediante una intervención quirúrgica sencilla en la fascia muscular. La regla básica es que la articulación MF puede tolerar una inmovilización prolongada en posición de flexión, mientras que la articulación IFP no. Por diversas razones anatómicas esto parece estar relacionado con la propia articulación más que con la enfermedad de Dupuytren.

Por esta razón, en la flexión MF no está indicada la cirugía urgente. La dificultad es saber cuándo dicha cirugía es aconsejable en la contractura de la articulación IFP (Fig. 5.13). Es cierto que la flexión prolongada parece ser más difícil de liberar, pero siempre hay algo impredecible. Es casi imposible predecir con ningún grado de certeza tras la exploración clínica si una contractura podrá liberarse mediante cirugía fascial o no. En ocasiones la articulación se libera mediante extirpación fascial bastante lejos de la posición proximal. Sin embargo, es además posible que incluso después de que todas las fascias hayan sido extirpadas, la articulación quede flexionada. Es *posible* liberar la articulación IFP siempre y cuando haya suficientes estructuras liberadas. La verdadera cuestión es si esto es sensato, pues cuanto más extensiva sea la cirugía más probabilidades habrá de que se produzca una rigidez postoperatoria.

La vaina del tendón flexor o lo que parecen ser fibras cruciformes adicionales podrían ser inextensibles y recubrir el cuello de la falange proximal en posición distal al borde distal de la polea A2. Podría ser posible liberar todas las ramas oblicuas en esta área sin abrir la membrana sinovial, lo cual es deseable. Más lateralmente podría haber implicación de las fibras de Grayson o de los ligamentos de Cleland. En esta forma avanzada de la enfermedad de Dupuytren, a menudo es difícil identificar estructuras laterales específicas, pero podría haber una capa amorfa dura.

Hay numerosas estructuras que se pueden examinar y liberar en secuencia, pero todas tienen en común el hecho de que su liberación requiere abrir la vaina del tendón flexor o la cápsula de la articulación IFP debido a que las estructuras que estamos considerando ahora son componentes de dicha vaina. Si la articulación IFP permanece en flexión fija, es necesario examinar los ligamentos de freno laterales[154] (*checkrein*). Éstos son dos cuerdas ligamentosas dispuestas en posición anterolateral que discurren desde las extensiones distales de la placa volar hasta el cuello de la falange proximal. Si se estudian estas estructuras con un vídeo grabado de resonancia magnética (RM), los *checkrein* parecen enrollarse en posición proximal sobre el cuello de la falange proximal. Por tanto, necesitan estar relajados en flexión, pero si están infiltrados por tejido fibroblástico se vuelven inextensibles. Pueden abordarse mediante una fasciectomía por di-

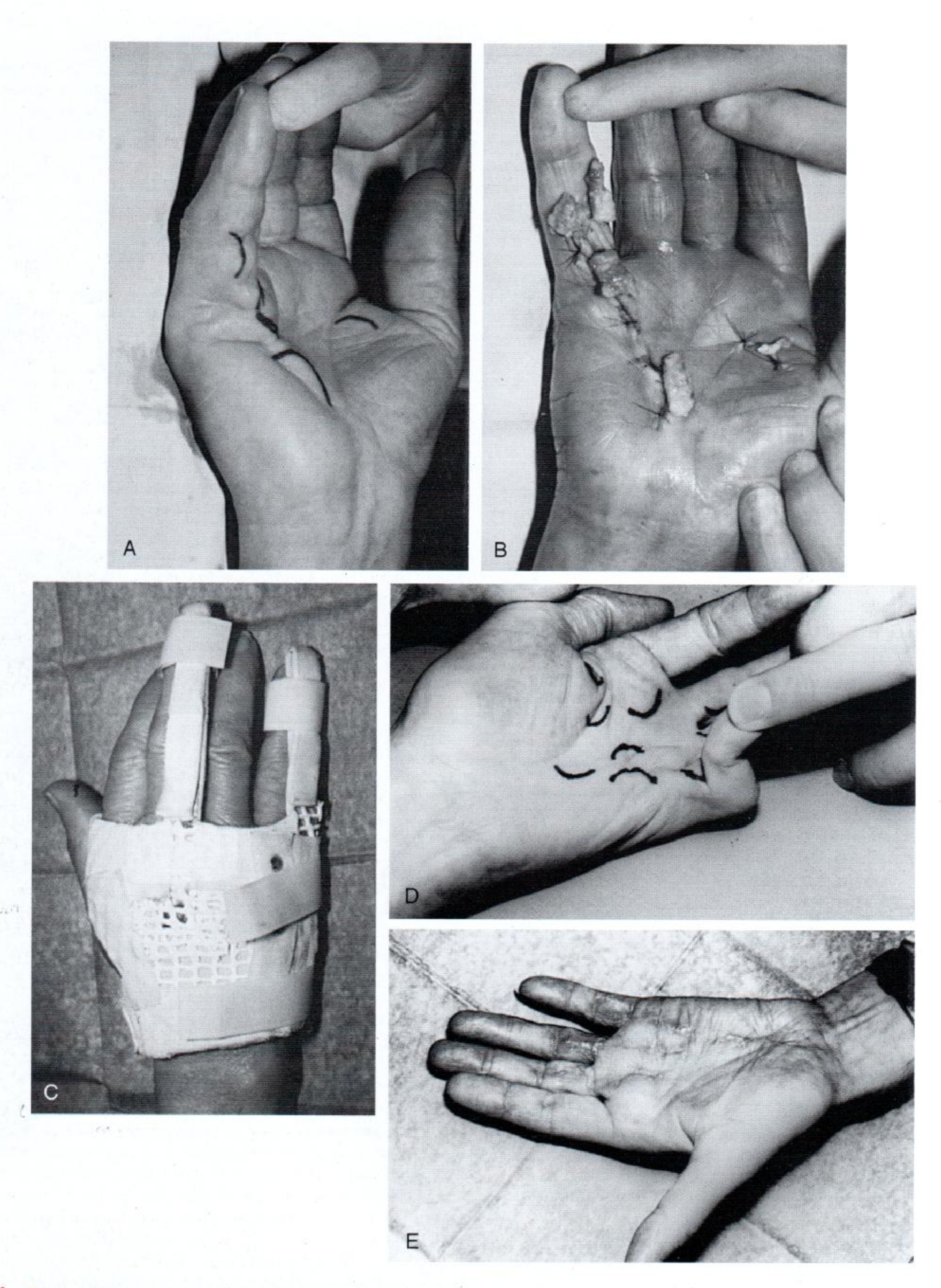


FIGURA 5.12. Técnica de aponeurectomía segmentaria de Moermans. **A,** Incisiones curvas en la piel. **B,** Aponeurectomía segmentaria. **C,** Férula de extensión hecha a la medida. **D,** Paciente con todos los radios digitales afectados. **E,** Corrección obtenida 6 semanas después de la operación. (Tomado de Moermans JP. Various views and techniques: Segmental aponeurectomy. En: McFarlane KM, McGrouther DA, Flint MH [eds.]. Dupuytren's Disease. Biology and Treatment, Vol. 5, The Hand and Upper Limb Series. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1990.)

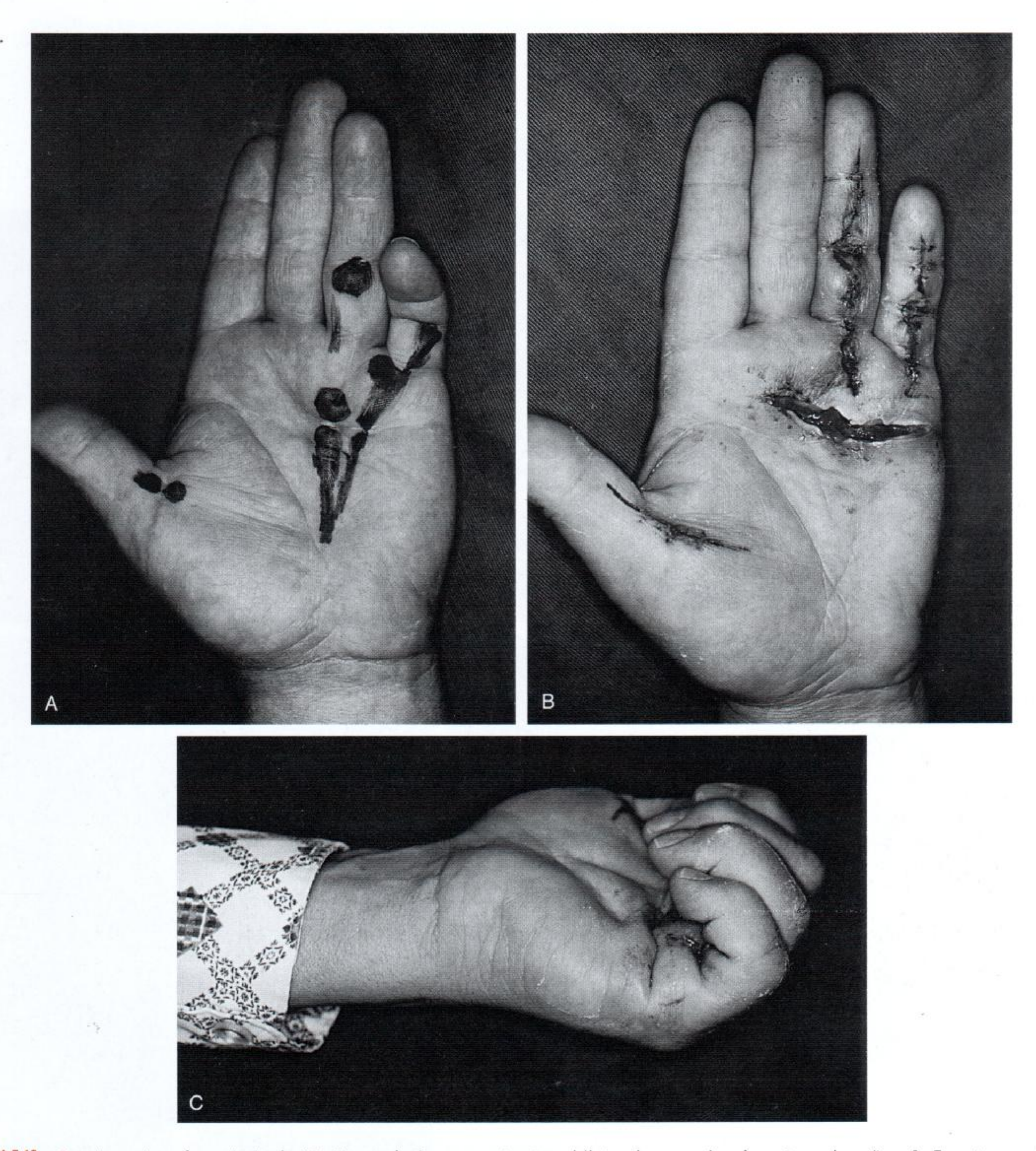


FIGURA 5.13. Este ingeniero ferroviario de 49 años padecía una contractura bilateral progresiva durante varios años. **A,** En este caso la intervención a palma abierta era una buena opción, no sólo porque tenía dos radios afectados sino además porque su constitución endomórfica sugería que la mano podría sufrir inflamación postoperatoria y derivar en una rigidez prolongada de la articulación (**B** y **C**).

(Continúa)

sección alrededor de los bordes laterales del cuello de la falange proximal.

La siguiente estructura que se debe liberar es el ligamento colateral accesorio que va desde el cóndilo sobre la cabeza de la falange proximal hasta los bordes laterales de la placa volar[37]. Finalmente, es necesario que la manipulación sea *suave* y a menudo va seguida por un sonido de ruptura, que puede deberse a la separación de las vínculas. El problema es que cada estructura está acortada y contraída. Sólo una decidida terapia de la mano y la colaboración del paciente permitirán mantener los logros de este procedimiento. La tendencia a la recidiva persistirá durante meses debido al tejido cicatricial inmaduro repuesto en las estructuras seccionadas. El resultado de la liberación de la articulación IFP es incierto; en una serie de casos[16], un promedio de contractura preoperatoria de 65° logró rebajarse a 35°. Sin embargo, parece estar generalmente aceptado que cuando la fasciectomía acompañada por liberación capsuloligamentosa (articular) se compara con la fas-

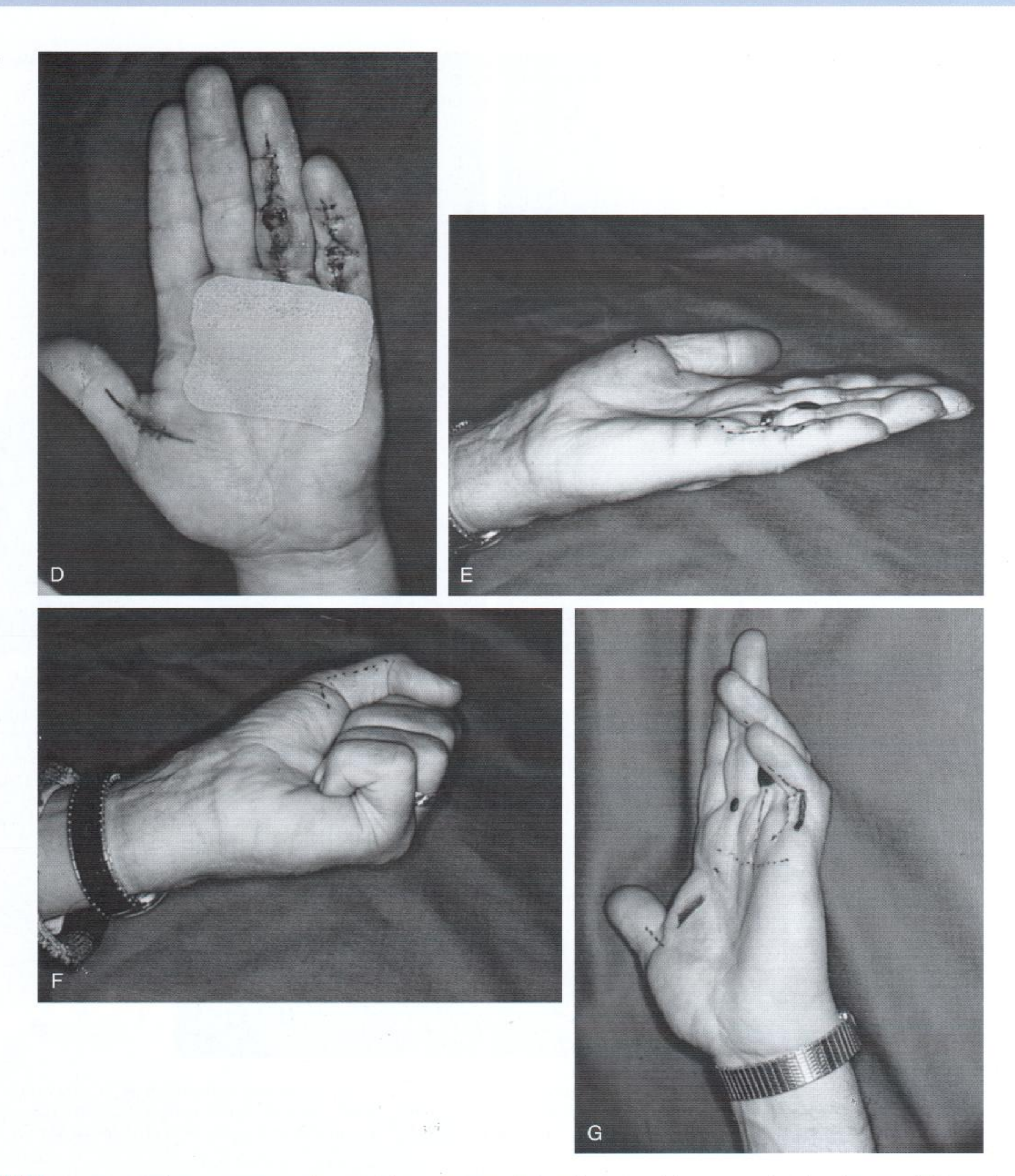


FIGURA 5.13. *(Continuación).* **D,** Dos semanas después de la operación no hubo inflamación de la mano. La herida palmar se cubrió con tejido de granulación. Tuvo buena flexión y extensión. Fue suficiente un ligero vendaje y facilitó el uso de una férula. Se incorporó al trabajo en 3 semanas con la herida curada. **E** y **F,** Al cabo de 1 año, tenía flexión y extensión completas. **G,** A los 2 años, sufrió una contractura recurrente de la articulación IFP en los dedos meñique y anular. (Cortesía del Dr. R. M. McFarlane.)

ciectomía sola[36,155], no hay ventajas claras y el tratamiento de la contractura de la articulación IFP sigue siendo controvertido. La posibilidad de usar en el preoperatorio una ortesis de distracción de los tejidos blandos[19,121] o un fijador externo tipo Pennig[158] podría mejorar los resultados. También se ha propuesto la alternativa de una operación en dos fases con fasciotomía y liberación de ligamentos colaterales accesorios y colocación de un fijador externo dinámico S-Quattro seguida más tarde de una fasciectomía[124].

La tenoartrólisis[130] anterior total podría considerarse en pacientes decididos a buscar mejorías.



Método de tratamiento preferido por el autor

Después de experimentar muchos abordajes diferentes y de tener la oportunidad de ver los problemas inherentes a cada uno de ellos, he llegado a la conclusión de que la liberación de la contractura es el principio quirúrgico por el que debo guiarme sin intentar extirpar por completo el tejido de Dupuytren. Sin embargo, es necesario asegurarse de que la contractura no vuelva a aparecer, algo que consigo cuando aplico el concepto de «cortafuegos»: ubicar tejido sano entre los extremos de la fascia seccionada. Personalmente prefiero considerar cada contractura de articulación por separado e idear un plan para cada una de ellas. En el caso de la contractura de la articulación MF, las fibras longitudinales de los ligamentos fasciales palmares se liberan en medio de la palma. Con el paso de los años, esta operación se ha hecho más y más limitada y anatómicamente más cuidadosa. Para la contractura de la articulación IFP, se han ensayado diversos abordajes: inicialmente un abordaje limitado realizado mediante una plastia en «Z», después una incisión transversal (que a veces se deja abierta) y posteriormente un injerto de piel corto del tipo Gonzales[51,52]. En la actualidad, desde hace 15 años, prefiero la dermofasciectomía. Este abordaje parece ser el que implica menor riesgo de que pueda necesitarse una cirugía posterior en este dedo, si bien ello es un criterio que no puede demostrarse con ensayos comparativos. Preferiría pensar que mi técnica ha evolucionado como los diseños de los aviones, por la búsqueda de los defectos y posteriores diseños correctores. Ninguna técnica quirúrgica parece garantizar una cura de larga duración y es importante alterar lo menos posible la anatomía y la fisiología de la mano. Yo sostendría la necesidad de preservar al máximo la anatomía original de la mano para facilitar que la siguiente operación sea mucho más sencilla.

Para liberar la contractura de la articulación MF se practica una incisión muy superficial a lo largo del pliegue palmar distal y se levanta el borde de piel proximal junto con la grasa, pero todas las estructuras fasciales se dejan en el lecho de la herida. Mediante disección, a la vista, de las dos caras de la cuerda longitudinal contraída, se identifican y protegen las fibras transversales de la aponeurosis palmar. Los paquetes vasculonerviosos descansan debajo de estas fibras (las cuales terminan en un borde libre a la altura del pliegue palmar distal) y están generalmente seguros y no se necesita visualizarlos. Sin embargo, yo identifico el nervio colateral cubital en el caso del dedo meñique pues las fibras transversas están poco desarrolladas en esta área. Es posible separar la cuerda longitudinal afectada de las fibras transversas subyacentes no afectadas e intactas y eliminar un fragmento corto de la cuerda longitudinal mediante su sección proximal a una distancia de 1 cm a 1,5 cm del pliegue palmar distal. No diseco a una distancia más proximal que ésta porque ello no parece afectar al resultado. Una fascia más proximal no puede causar la contractura de la articulación, y los nódulos residuales y las cuerdas generalmente se ablandan y retroceden una vez que se libera la tensión[1]. La cuerda seccionada se despega de las fibras transversas y habitualmente ocurre que la contractura de la articulación MF queda liberada mediante esta disección restringida y específica. En esta fase, esta técnica tiene mucho en común con la de Moermans[116], pero yo procuro confiar en la visualización de las fibras transversas para proteger así los nervios. Preservar las fibras transversas podría parecer una sofisticación innecesaria de la intervención, pero se puede argüir que con esta disección restringida la recuperación es más rápida, es menor el riesgo de hematoma y menor la alteración de la anatomía. En mi caso he tenido que reexplorar sólo dos palmas sometidas a esta intervención restringida y, en ambos casos, fue posible volver a extirpar las fibras longitudinales contraídas y dejar las fibras transversas intactas.

La posición distal al borde libre de las fibras transversas, a la altura del pliegue palmar distal, es el punto donde es útil conocer bien las tres capas de inserción de las fibras longitudinales. Se puede identificar el extremo proximal de las cuerdas que se desarrolla en cada una de estas capas. No persigo las cuerdas a mucha distancia porque hacerlo conlleva debilitar la piel o practicar una incisión longitudinal, cosas ambas que es mejor evitar. El objetivo de la disección en este punto del medio de la palma es principalmente liberar la articulación MF, que en la mayor parte de los casos se habrá logrado mediante una sección proximal de las fibras longitudinales. Hay pocos casos en los que haya una cuerda adicional en la capa 3 que requiera seccionarse para liberar la contractura de la articulación MF. En estas circunstancias los paquetes vasculonerviosos deberían estar expuestos dentro de la grasa de la red proximal, en posición distal a las fibras transversas y protegidos cuando se procede a eliminar un fragmento corto de la cuerda. En ocasiones, hay un gran nódulo subcutáneo (capa 1) en posición distal al pliegue palmar distal y se elimina junto con la cuerda. Aparte de esto, no hace falta practicar más disecciones en este punto. La longitud total de tejido longitudinal eliminado en el medio de la palma es del orden de 1 cm a 2 cm. Las cuerdas situadas bajo la parte distal de la palma, entre el pliegue palmar distal y el pliegue digital proximal, se dejan *in situ* sin disecar. Esto evita una cicatriz longitudinal y un lecho de herida longitudinal, que suelen ser lugares propicios a la recurrencia.

El problema de la articulación IFP flexionada se aborda por separado. El área crítica es la zona palmar del segmento proximal del dedo. De nuevo, tengo por costumbre extirpar sólo la fascia contraída suficiente para permitir la liberación y prevenir la inmediata reaparición de la contractura durante el proceso de curación de la herida. Si bien la fascia puede liberarse satisfactoriamente por medio de una variedad de incisiones en la piel, la tensión de la piel digital original aumenta la probabilidad de recurrencia y el tratamiento de la recurrencia digital es el mayor desafío en la enfermedad de Dupuytren. Por esta razón he adoptado para la mayoría de los casos la técnica de inserción de un injerto cutáneo (Fig. 5.14). La dermofasciectomía digital se practica en los casos en que extirpamos toda la piel del segmento proximal del dedo desde una línea lateral hasta la otra junto con todas las fascias subyacentes. La incisión transversal proximal generalmente se practica primero en el pliegue digital proximal y se levantan luego las esquinas de la piel para localizar los paquetes vasculonerviosos, que se protegen mediante una retracción suave mientras se avanza con la disección fascial en dirección proximal distal. Para lograr la hemostasia se practica una coagulación bipolar durante toda la operación. La piel se extirpa junto con toda la fascia subyacente y la grasa (porque ésta es la capa en la que la enfermedad recurriría), pero la vaina del tendón flexor digital se deja intacta y se protegen los paquetes vasculonerviosos.

He tenido dudas considerables sobre la recomendación de este método, que parece tan radicalmente distinto del método del Dr. Robert McFarlane, autor de este capítulo en la edición anterior. Es curioso, sin embargo, cuantos elementos importantes coinciden. Es cierto que difiero del Dr. McFarlane en que no elimino la fascia de extremo a extremo en el radio afectado, pero ambos sostenemos la eliminación completa de la fascia en el segmento proximal del dedo. El Dr. McFarlane repone la piel original mientras que yo prefiero un injerto. Quizá el único común denominador es la creación de un área segura de discontinuidad en la fascia en el segmento proximal del dedo.

En los casos recurrentes o graves en los que es previsible que la vaina del tendón flexor pueda estar afectada, se puede levantar la piel proximal del dedo, a modo de colgajo con la base en posición distal si se corta transversalmente a la altura del pliegue digital proximal y des-

pués se realizan dos incisiones mediolaterales distales a este punto. Este colgajo «se replegará» entonces en dirección distal en la medida en que el dedo se extienda y proporcionará una cubierta para cualquier ventana abierta en la vaina sinovial. En ocasiones, cuando se practica solamente la incisión transversal proximal, hay una liberación completa de la articulación IFP. En estas circunstancias se podría insertar una simple elipse de piel como cortafuegos[52,67] sin necesidad de eliminar toda la piel del segmento proximal.

Un importante principio quirúrgico en la enfermedad de Dupuytren es *evitar el hematoma* y hay muchas maneras de lograr esto. Mi

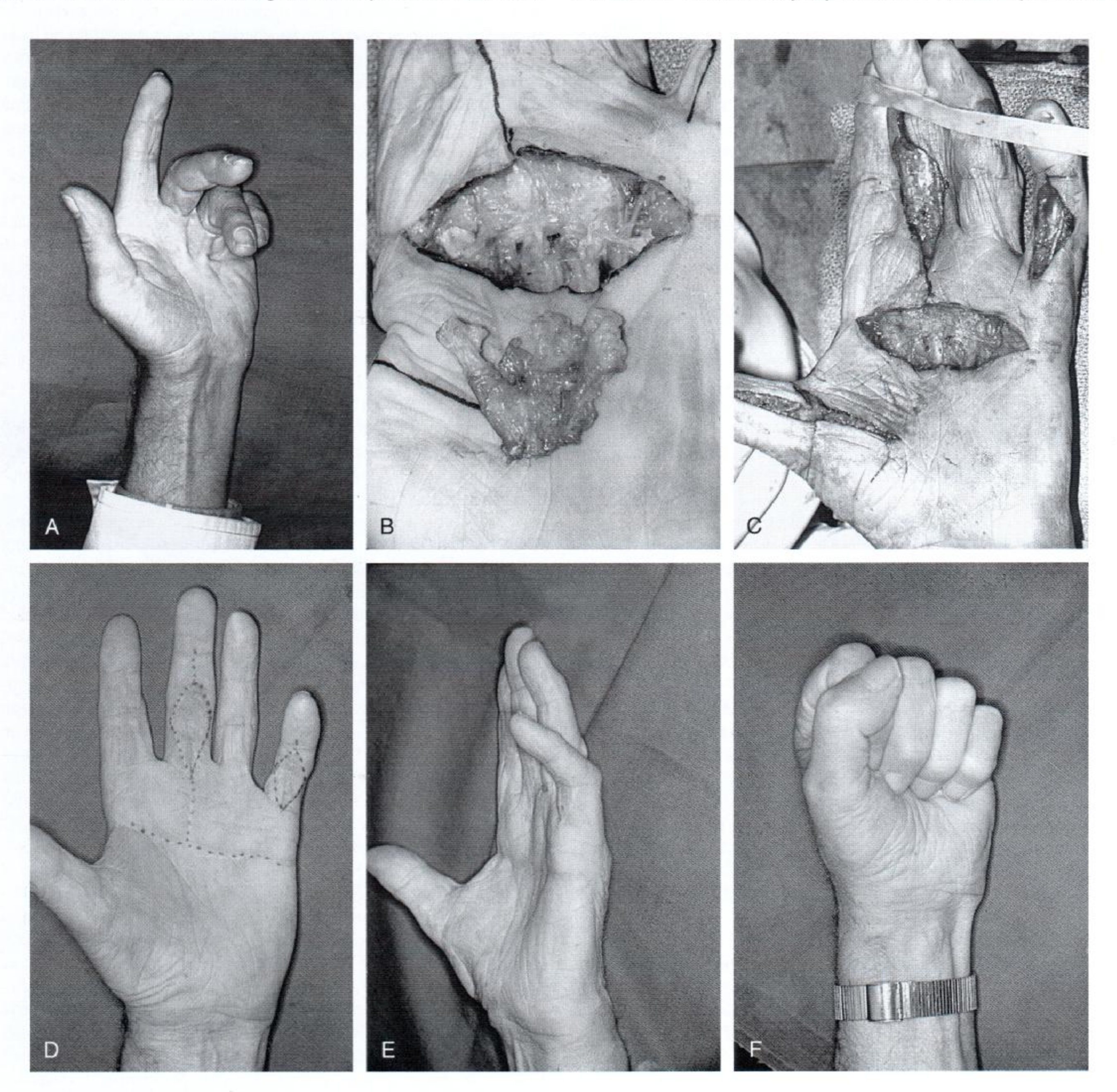


FIGURA 5.14. Este pintor de 66 años tenía una enfermedad bilateral grave desde hacía al menos 10 años. Su padre tuvo la enfermedad de Dupuytren, pero sus hijos (de 44 y 36 años de edad) no. No tenía almohadillas en los nudillos ni los pies afectados. **A,** Las articulaciones MF de los dedos meñique, anular y medio estaban flexionadas 60°, y las articulaciones IFP de los dedos meñique y medio estaban flexionadas 50° y 40°, respectivamente. El dedo índice no estaba afectado, pero la articulación MF del pulgar estaba flexionada por una cuerda pretendinosa y el espacio comisural se había reducido a 60°. **B,** La aponeurosis palmar se eliminó mediante una incisión transversal. **C,** Amplitud de la herida después de la disección y tras liberar el manguito de presión. Se extirpó la piel sobre las articulaciones IFP de los dedos meñique y medio y se sustituyó por injertos cutáneos de espesor total. **D,** Al año de la operación la herida palmar se había dejado abierta y curó en 4 semanas. Los injertos de piel en los dedos meñique y medio dieron resultado. La herida del pulgar se cerró con plastias en «Z». **E** y **F,** El paciente recuperó la extensión completa de la articulación IFP del dedo medio pero quedó con una contractura residual de la articulación IFP de 30° en el dedo meñique. Esta contractura residual podría haber sido menor si hubiera aceptado mejor la férula postoperatoria. Recuperó la flexión completa a los tres meses de la operación. (Cortesía del Dr. R. M. McFarlane.)

método consiste en utilizar un coagulador bipolar durante toda la operación, liberar el manguito de presión al final de la disección, elevar la mano y mantenerla en un escobillón hasta que se reactive la hiperemia y, después, asegurar la hemostasia con el coagulador bipolar. Las heridas se pueden dejar abiertas total o parcialmente y se dejan drenajes. Se pueden dejar huecos en los márgenes de los injertos cutáneos: acostumbro a suturar cuidadosamente las líneas mediolaterales, pero dejo sin suturar los bordes transversales porque éstos se curan espontáneamente con cicatrices lineales. Los injertos cutáneos pueden colocarse con suturas de nudo externo para aplicar una presión suave. La presión de los vendajes está en desuso debido a que son molestas y casi innecesarias gracias a la hemostasia moderna. Es preferible mantener la elevación del brazo durante toda la noche pero es difícil de lograr tras una cirugía ambulatoria, por lo que se debe recomendar al paciente que mantenga la mano elevada sobre almohadas toda la noche. El modo más adecuado dependerá de la experiencia del cirujano, de la lógica y de la práctica, ¡y de la última complicación que se recuerde! No hay un camino acertado y otro equivocado para evitar el hematoma, pero no se deben ahorrar esfuerzos para lograr este objetivo.

A pesar de todo se puede desarrollar el hematoma, con lo que el nivel de dolor postoperatorio aumentará. El paciente debe conocer que en circunstancias tales, debe consultar a su cirujano.

REHABILITACIÓN POSTOPERATORIA

El plan de tratamiento debe tener en cuenta una amplia variedad de reacciones a la cirugía, pues hay pacientes que se curan y recuperan con una atención mínima mientras que otros requieren una supervisión constante y prolongada por parte de un fisioterapeuta de la mano para recobrar el movimiento y la función. Por esta razón, el plan de tratamiento debe ser flexible, más que en los postoperatorios de otras áreas de la mano. El fisioterapeuta de la mano debería ver a todos los pacientes tras la retirada del vendaje y aconsejarles un programa de movilización activa. A partir de entonces, los pacientes deberían ser examinados rutinariamente cada semana para asegurar el progreso de la recuperación del movimiento. Si hay rigidez prolongada, será necesario un régimen más activo, con atención más frecuente para asegurar la conformidad del paciente con las recomendaciones terapéuticas. Se ha observado una mejoría mucho mayor del movimiento de la articulación en pacientes que aceptan la férula[126].

Parece ser que hay dos corrientes de opinión sobre la colocación más apropiada de la férula en el período postoperatorio inmediato. Según una de ellas, la mano debería inmovilizarse con las articulaciones MF flexionadas y las articulaciones IFP extendidas, que es la posición más favorable para inmovilizar la mano sin tener en cuenta la enfermedad. Una alternativa es inmovilizar la mano con las articulaciones MF y IFP extendidas para permitir la elongación máxima del lecho de la herida. Esto último es más fácil de lograr. El período de inmovilización debería tener como objeto principalmente confortar y debería extenderse solamente hasta 2 o 3 días. El tiempo óptimo para empezar la movilización activa es aproximadamente de 3 días después de la operación, pero cuando se ha utilizado un injerto, dicho período se prolonga hasta 10 días de inmovilización seguidos por un período de 1 mes para la protección contra la abrasión. Cuando se comienza la movilización activa, la férula debería utilizarse en los intervalos de reposo y durante la noche (Fig. 5.15). La rigidez puede ser un problema y es difícil saber si algunos pacientes tienen mayor tendencia fisiológica a la rigidez o si simplemente no se mueven mucho. La recaída del flexo tras la cirugía es probable que ocurra después de muchas semanas. La férula para mantener estática la articulación por la noche puede ser beneficiosa durante meses. Cuando la corrección de la articulación IFP ha sido incompleta, se puede recurrir a un programa de férula dinámica que podría mejorar ligeramente la corrección o al menos prevenir la recaída (Fig. 5.16). Una posibilidad sería una férula termoplástica con balancín hecha a la medida. Las férulas con resortes que ejercen un empuje constante fuerte son mal toleradas. Cuando se logra una buena corrección con la cirugía pero sobreviene una recaída, puede ser beneficioso el uso de un férula estática Joint Jack u otra parecida.

El regreso a las actividades profesionales y de la vida diaria debe alentarse en la primera oportunidad. Es un error descansar la mano hasta que las heridas hayan curado. Después de una cirugía a palma abierta, el paciente debería ser animado a utilizar su mano vendada en todas las actividades que pueda.

COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS

El índice de complicaciones es elevado, hasta un total del 17% de los casos publicados[73,122], y los resultados publicados sobre intervenciones quirúrgicas a menudo subestiman el cuadro completo. Las complicaciones pueden deberse a daños de las estructuras durante la cirugía o a problemas en la curación de las heridas a corto o largo plazos.

Los nervios digitales y los vasos pueden resultar dañados. La sección de un nervio es un accidente raro (1,5%)[99], ¡tan raro que al final de su carrera todo cirujano debería ser capaz de recordar los nombres



FIGURA 5.15. Férula dorsal estática, firmemente fijada en el antebrazo, que mantiene los dedos operados en la máxima extensión. El propósito de la férula es mantener la corrección recuperada en la operación, pero ocasionalmente también se logra una mejora de la contractura residual que queda tras la operación. (Cortesía del Dr. R. M. McFarlane.)

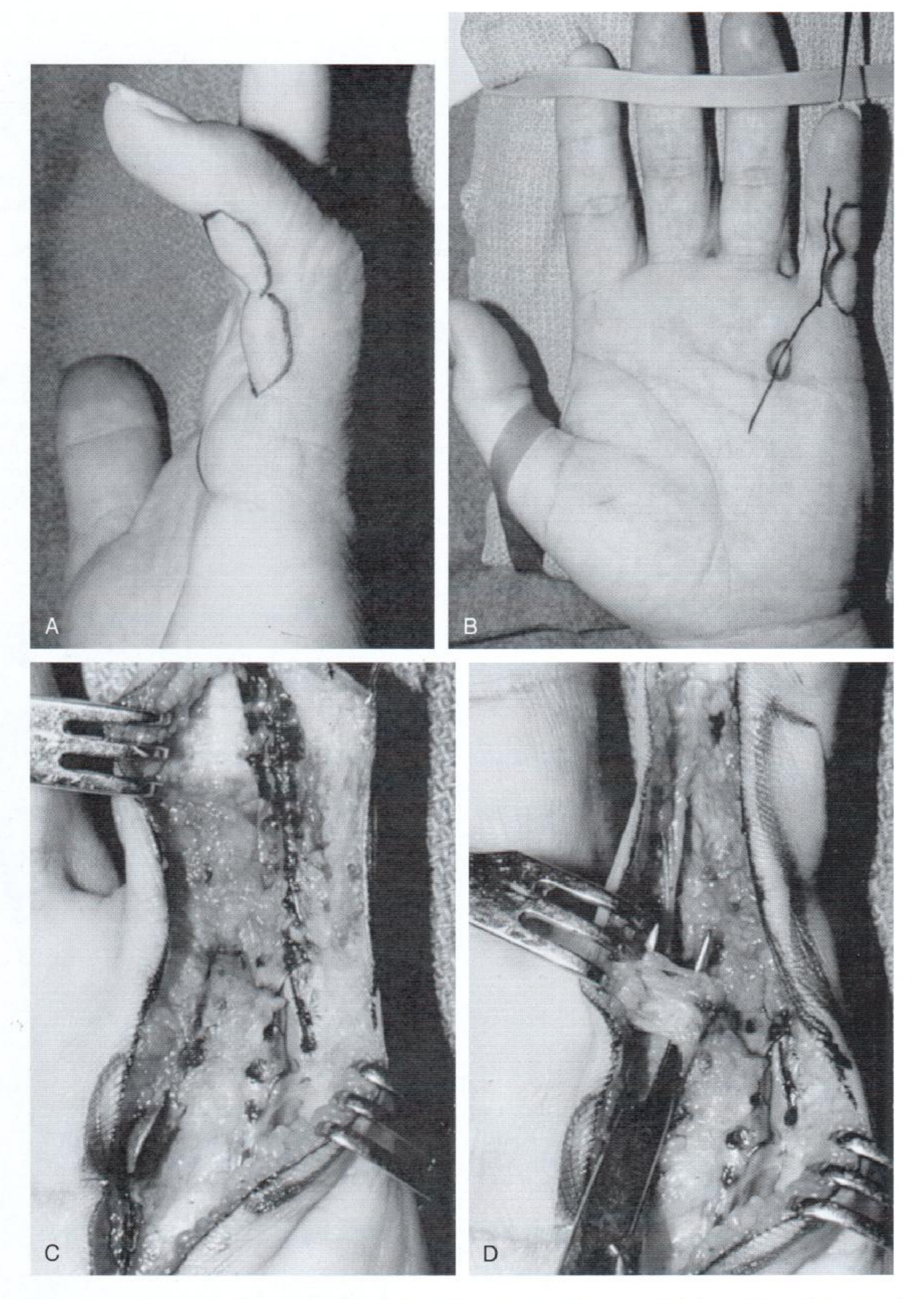


FIGURA 5.16. Este comerciante de aparatos, de 51 años de edad, notó un engrosamiento en el dedo meñique de la mano izquierda y una contracción gradual durante 20 años. La mano derecha estaba bien. Su padre y su hermano tuvieron contractura de Dupuytren. Estaba tomando medicación contra la gota. **A,** La enfermedad estaba confinada principalmente a la cara cubital del dedo meñique, que tenía una contractura de la articulación IFP de 45°. **B,** Se muestra una incisión longitudinal en la línea media que empieza en el medio de la palma y se extiende hasta el pliegue distal del dedo. **C,** Exposición del paquete vasculonervioso, así como de la fascia originada en la inserción del tendón en el abductor del dedo meñique. **D,** Exposición del paquete vasculonervioso radial. Se muestra una cuerda natatoria justo antes de ser cortada.

(Continúa)

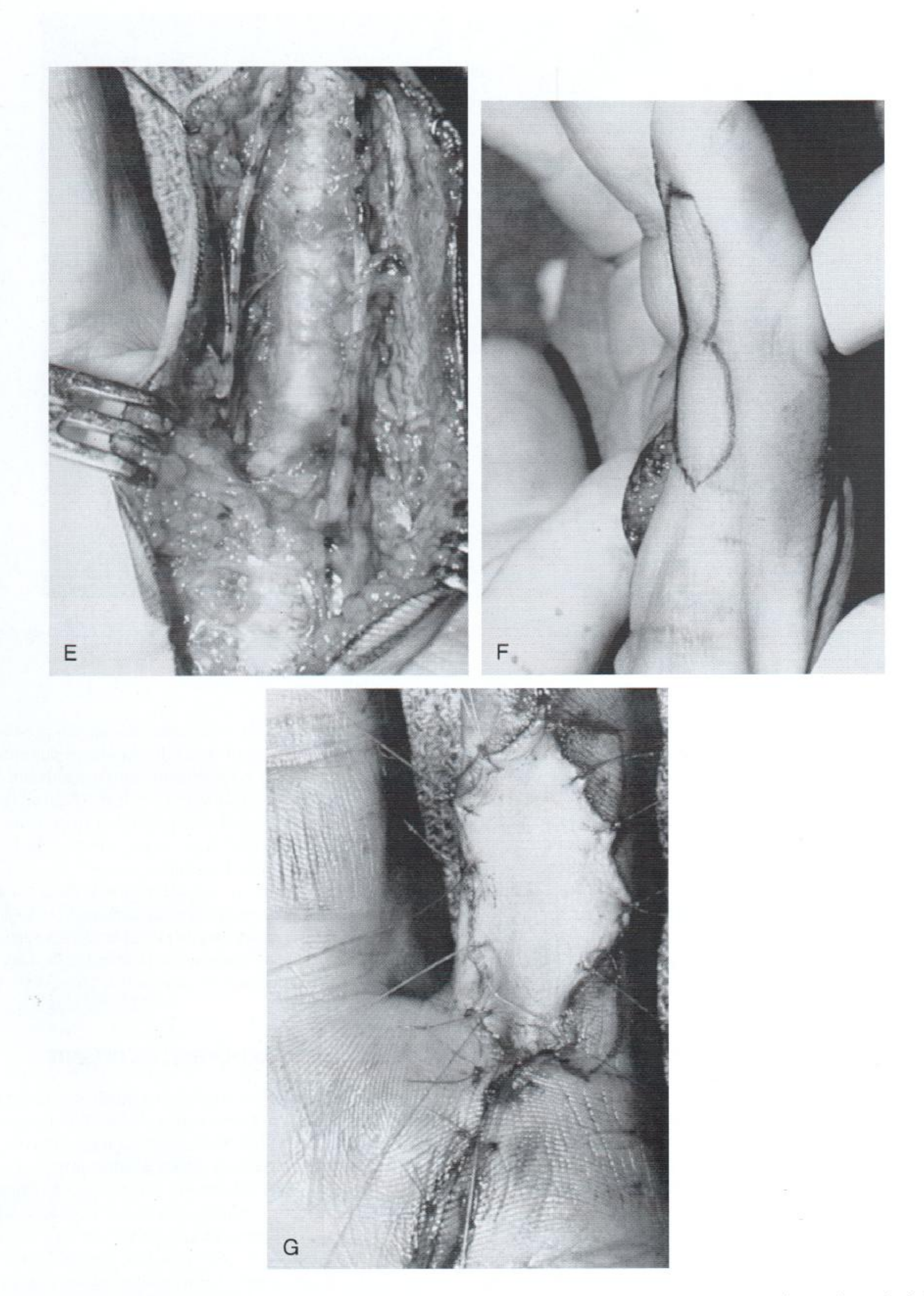
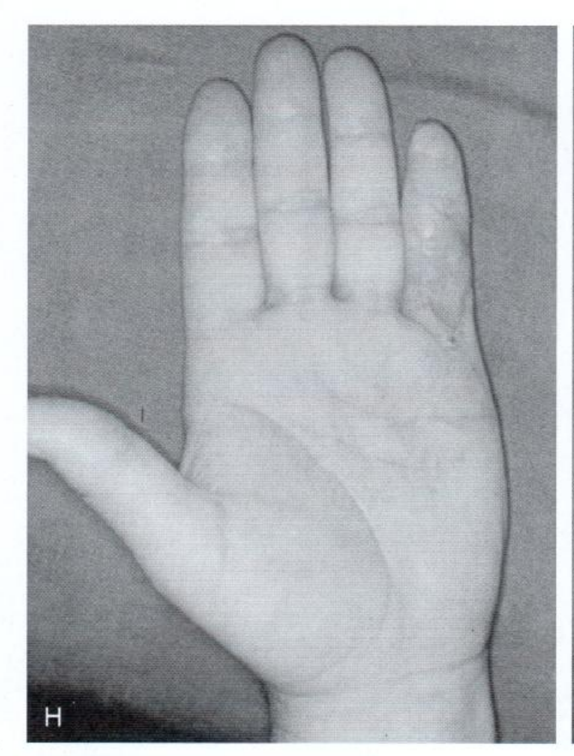


FIGURA 5.16. *(Continuación).* **E,** Se eliminaron las partes afectadas por la enfermedad entre los paquetes vasculonerviosos, incluidos la cuerda pretendinosa en la palma y las zonas laterales a cada paquete vasculonervioso. **F,** Con la extirpación de toda la fascia enferma, la articulación IFP no podría extenderse completamente. No se efectuó la liberación de un tejido blando de la articulación. **G,** Se extirpó la piel sobre la articulación IFP y se sustituyó por un injerto cutáneo de espesor total. En el postoperatorio se usó una férula para mantener la extensión.

(Continúa)



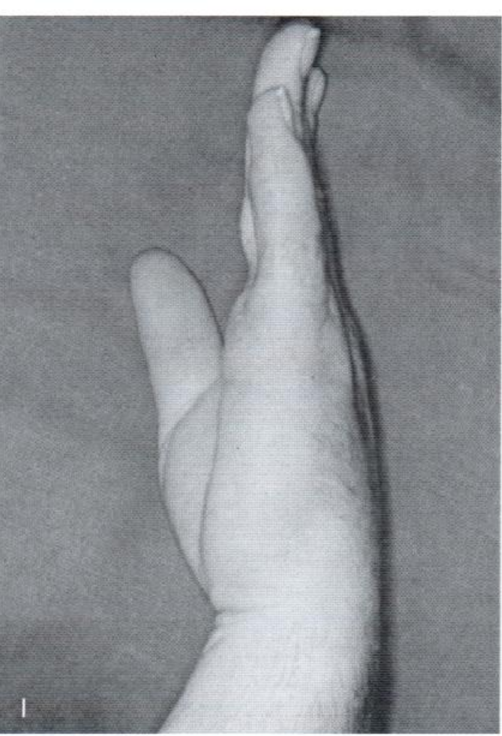


FIGURA 5.16. *(Continuación).* **H** e **I**, A los tres meses, el paciente tenía flexión completa y casi extensión completa. (Cortesía del Dr. R. M. McFarlane.)

de todos sus pacientes que lo hubieran sufrido! Cuando ocurre es porque los paquetes vasculonerviosos están fuera de su posición habitual e incluso, aunque los cirujanos deben saber esto, podrían creer erróneamente que una rama de la fascia es el nervio y, mientras protegen este falso nervio, el nervio verdadero puede dañarse. Alternativamente, la rama dorsal podría ser bastante grande y tomarse erróneamente por el propio nervio digital. ¡Hay poca información publicada sobre las razones por las que se cortan los nervios! La consecuencia es que el paciente sufrirá entumecimiento, que podría ser tolerable, y dolor y parestesia, que podrían no serlo.

La sección de una arteria es casi con toda seguridad mucho más frecuente y a menudo pasa inadvertida (o no registrada). Según mi experiencia es frecuente ver pacientes recurrentes con sólo una arteria digital. En estos raros casos en los que el daño del vaso ha ocurrido durante la cirugía, el paso clave es liberar el manguito de presión al final de la disección y asegurarse de que la yema del dedo y todos los colgajos de piel están viables; de lo contrario, es necesario reconstruir la arteria. La pérdida de una arteria digital podría poner en peligro los colgajos de piel o la viabilidad de los bordes de las heridas a pesar de que aparentemente haya una adecuada perfusión de todo el dedo.

Otro daño quirúrgico es la formación de ojales en la piel durante la disección. En dependencia de la localización del ojal, este problema podría conducir a una circulación inadecuada en los colgajos de piel.

Se debería evitar la apertura y exposición de la vaina de los tendones flexores y cuando se prevé que pueda ser necesario extirpar una vaina contraída, lo más prudente es conservar suficientes colgajos de piel para la cobertura.

Las primeras dificultades en el proceso de curación de la herida se centran en la tríada hematoma, isquemia de piel e infección. El *hematoma,* una acumulación de fluido sanguíneo, se debe a una insuficiencia de la hemostasis o del drenaje o a ambas cosas. Un hematoma crea un espacio muerto en los tejidos, que debe resolverse bien por drenaje a su debido tiempo o mediante fibrosis. La presencia de sangre parece agravar los mecanismos inflamatorios y desemboca en hinchazón. Al parecer, esto y posiblemente otros mecanismos (sección de la arteria digital, diseño defectuoso del colgajo, fallo en la protección de la vascularización cutánea) son causa de isquemia de la piel. Finalmente, la acumulación de sangre es un nido de infección, que a su vez se extiende por el tejido isquémico.

Los problemas más tardíos en el proceso de curación de la herida comprenden todas las características de la distrofia refleja: dolor, inflamación, rigidez y las correspondientes alteraciones vasomotoras. Es importante mantener el movimiento de la articulación mediante ejercicios activos y pasivos hasta que la afección se cure (véase Cap. 57).

ENFERMEDAD DE DUPUYTREN RECURRENTE

La enfermedad de Dupuytren recurrente puede ser muy parecida a la afección original, pero representa un *problema de tratamiento completamente diferente,* el cual debe manejarse con extremo cuidado. El cirujano debería experimentar una subida de adrenalina mirando la mano. Gordon[53] distinguió entre recurrencia (enfermedad de Dupuytren en la misma área) y extensión (nódulos y cuerdas en otras áreas). Esta distinción que parece sencilla, en la práctica puede ser muy difícil. El factor clave es si el área que se va a operar ha sido disecada antes.

La contractura recurrente tiene muchas causas y los pacientes sufren diversidad de enfermedades. No hay una prueba clara de que la recurrencia sea debida a que la extirpación del tejido de Dupuytren no se haya practicado adecuadamente en la primera operación. Exámenes post mórtem de manos afectadas por la enfermedad de Dupuytren, que fueron realizados por el autor, han revelado una afección mucho más amplia de lo que sugieren las exploraciones clínicas de cuerdas y nódulos y no es posible una extirpación completa. Es mejor conside-

rar la posibilidad de que algún tejido residual de Dupuytren no quedara protegido de la tensión. Algunas recurrencias se deben a un rebrote o a un crecimiento nuevo del tejido de Dupuytren, si bien desde el punto de vista histológico y clínico este crecimiento es indistinguible de la cicatriz. Sin embargo, los fallos durante la primera operación casi con seguridad aumentan la probabilidad de recurrencia. La isquemia, el hematoma, la pérdida de piel y la infección incrementan la cicatrización.

La contractura recurrente a menudo se manifiesta por la flexión de ambas articulaciones IFP e IFD, esta última poco común en la primera enfermedad, y alguno de los dedos afectados están flexionados en una posición de *intrinsecus minus*. Esta situación se debe a la presencia de cicatrices adherentes en los tendones intrínsecos, que normalmente tienen un recorrido muy pequeño, y a la disección palmar extensa. Alternativamente, puede haber adherencias del aparato extensor a la falange proximal después de una exposición digital extensa. Las insuficiencias de movilidad del dedo durante el período postoperatorio pueden ser resultado de un programa de terapia inadecuado o de una falta de conformidad por parte del paciente, y esto puede contribuir significativamente a una contractura recurrente. Los índices de recurrencia publicados varían ampliamente según las publicaciones, en mayor medida debido a la diferencia de criterios para definir la recurrencia y al tiempo de seguimiento, que a diferencias reales en los resultados quirúrgicos. En un estudio personal de 100 pacientes a los que se ha seguido hasta 20 años, ninguna mano quedó libre de la enfermedad de Dupuytren después de transcurridos 10 años de la primera intervención. Los estudios revelan un aumento del índice de recurrencia con el tiempo[47], hasta aproximadamente el 50% a los 5 años: Hueston[64] informó el 40% de recurrencia con el 40% de extensión; Tonkin y cols.[149] mostraron en un estudio que había el 54% de recurrencia con fasciectomía restringida y el 33% con dermofasciectomía; y Fouchre[48] dio cuenta del 41% de recurrencia, de la cual el 23% era grave. La fasciectomía segmentaria de Moermans[117] ha revelado un patrón de recurrencia parecido, lo que sugiere que es el proceso de la enfermedad más que la operación lo que determina el índice de recurrencia. Esta sugerencia está respaldada por Brian y Ghorbal[28], quienes advirtieron que el 55% de los pacientes sometidos a fasciectomía mantenían la corrección lograda durante 5 años. Sin embargo, existen algunas pruebas de que el índice de recurrencia después de la fasciectomía puede ser menor[75]: Tonkin[149], 33%; Hall y cols.[61], 8% entre los 24 y los 100 meses, y Brotherston y cols.[25], comunicaron que ninguna contractura excedió los 15° grados en 34 pacientes estudiados entre 80 y 120 meses.

En la operación de una contractura recurrente es decisivo tener en cuenta algunos puntos importantes:

1. No se puede confiar en que la anatomía conserve su localización «estándar» —los vasos y los nervios pueden estar en cualquier lugar.
2. La disección será mucho más difícil y llevará más tiempo —todas las estructuras es probable que estén recubiertas de tejido cicatricial duro. A diferencia de la primera vez, puede no haber capa adventicia definible alrededor de los vasos y los nervios; y en el peor de los casos, lo que en la superficie de la piel puede parecer bastante simple de disecar, puede ser casi imposible de realizar sin dañar las estructuras neurovasculares. El paciente debe ser advertido de este posible daño.
3. Nervios y vasos pueden haber sido dañados la primera vez. La exploración clínica debe suplementarse con una exploración Doppler y una angiografía.
4. La articulación IFP puede estar fija en flexión a causa de una fibrosis amplia, en cuyo caso puede ser necesaria una intervención de rescate.
5. Cuando ha habido un período extenso de remisión después de la primera operación, el paciente va a esperar un resultado equivalente o incluso mejor, lo cual es improbable.
6. Cuando ha habido un período corto de liberación después de la primera intervención, el paciente puede no cooperar adecuadamente en el plan de terapia postoperatoria y depositar toda su confianza en que el cirujano le enderece el dedo. Es importante determinar cuándo se desarrolla la recurrencia y si hay algún factor identificable que pueda haber contribuido a ella.
7. El riesgo de cualquier complicación es mayor en la segunda intervención y en cada una de las siguientes.
8. Es importante ser realista sobre las metas de la cirugía en la recurrencia. Si la liberación de una articulación IFP ha durado poco, puede ser mejor recurrir a una artrodesis que intentar liberarla de nuevo.
9. La dermofasciectomía es preferible para conservar la piel cicatrizada.



FIGURA 5.17. Esta ama de casa de 70 años notó contractura del dedo meñique de la mano izquierda durante 4 años. Dos años antes había sufrido una operación que no había corregido la contractura. Regresó en busca de la amputación porque el dedo le estorbaba. **A,** Una radiografía preoperatoria revela que la articulación IFD quedó fusionada en la primera operación. El arco de movimiento de la articulación IFP era de 90° a 110°. En la operación, se abrió el dedo a través de las cicatrices palmares y se extirpó el tejido residual. Esto no corrigió la contractura de la articulación IFP, de forma que se abrió dicha articulación separando la placa palmar. Se eliminó 1 cm de la falange proximal y se insertó un implante Swanson de tamaño 0. La placa palmar y los ligamentos colaterales volvieron a fijarse a la falange proximal y se cerró la vaina del tendón flexor. La piel no podía cerrarse, por lo que se aplicó injerto cutáneo de espesor total.

(Continúa)

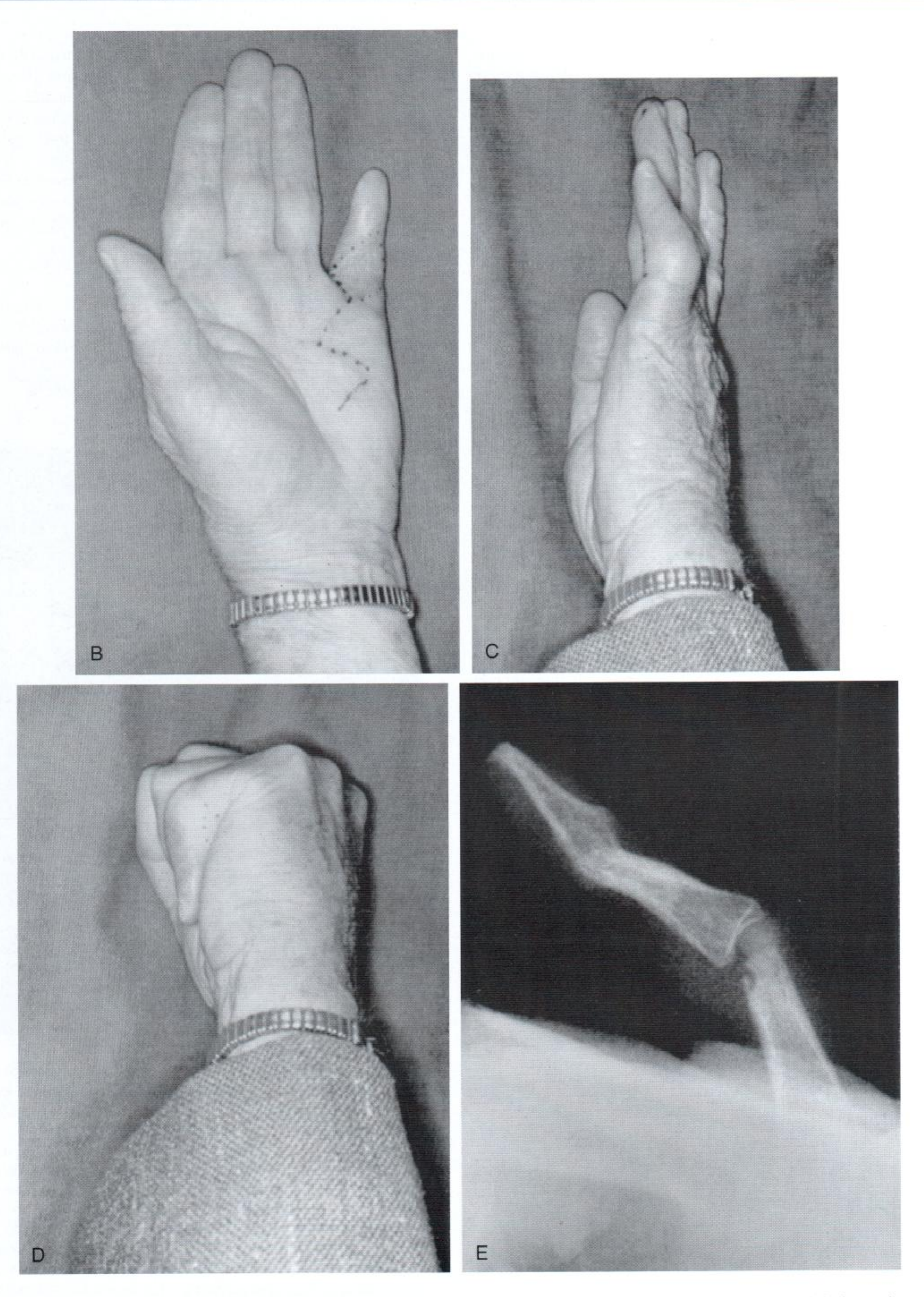


FIGURA 5.17. *(Continuación).* **B** a **D,** Seis meses después de la operación el injerto había prendido. Adviértase que el dedo es claramente corto. La amplitud de movimiento en la articulación IFP era de 30° a 90°. **E,** Radiografía en la que se muestra el implante en su sitio. (Cortesía del Dr. R. M. McFarlane.)

10. Existe mayor probabilidad de que la reacción inflamatoria con hinchazón sea mayor y es preferible ingresar al paciente para mantenerle la mano elevada toda la noche y vigilarle la circulación.

Trasladando estos puntos a consejos prácticos, la operación debería practicarse con una técnica anestésica que provea anestesia prolongada en el área donde se aplique el manguito de presión. La disección puede tener que guiarse por el importante principio de encontrar paquetes vasculonerviosos en un área de seguridad y protegerlos cuando el área de la enfermedad recurrente sea abordada. La disección habitualmente avanza en dirección proximal-distal, y tal vez sea posible liberar la articulación MF con una disección restringida en medio de la palma como en la primera intervención. El mayor problema es la dificultad para liberar la articulación IFP, que puede estar contraída por numerosos cuerdas, por contractura de la cicatriz y por contractura de los *checkrein*. Yo acostumbro a discutir las opciones con el paciente antes de la operación. Es un buen resultado si la articulación IFP puede enderezarse hasta 35° o menos, lo cual se puede mejorar o al menos mantener con una férula postoperatoria. Si la corrección es de 40° o menos, se recomienda un tratamiento de rescate para la articulación IFP. Yo he obtenido resultados decepcionantes a largo plazo con los *checkrein* libres, y generalmente recomiendo la artrodesis de la articulación IFP como el mejor medio para dejar al paciente libre del quirófano en el futuro. Los pacientes aquejados de ED, familiarizados con la rigidez, toleran mejor un dedo rígido. La amputación rara vez está indicada y sólo bajo la expresa petición del paciente (yo sólo la he practicado dos veces). La artrodesis se lleva a cabo mediante una incisión dorsal y se emplea una aguja de Kirschner longitudinal simple y un cerclaje alámbrico interóseo. Las alternativas son la artroplastia sustitutiva de la articulación IFP (Fig. 5.17) o la osteotomía del cuello de la falange proximal, pero los resultados publicados son muy limitados. Tengo casos de 20 pacientes con recurrencia de hasta 90° de contractura corregida mediante un aparato de fijación externa –minifijador Pennig con clavijas y bloques que se colocan en la línea media dorsal y bandas de goma para aplicar fuerza de extensión.

CONCLUSIÓN

Ninguno de los argumentos en la enfermedad de Dupuytren es nuevo. Si bien los recientes conocimientos biológicos proporcionan una comprensión mejor del funcionamiento de la cirugía, no hay todavía ningún tratamiento fundamentalmente nuevo. Los ensayos clínicos comparativos han contribuido poco a la cirugía, probablemente debido a la naturaleza heterogénea de las contracturas y de los pacientes. Se podría lograr mucho más mediante el análisis de los factores que conducen al éxito o al fracaso en cada caso individual, con el objetivo de obtener aproximaciones más racionales en la selección de los casos y en la elección de la operación.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

7. Badalamente MA, Hurst LC, Hentz VR: Collagen as a clinical target: Nonoperative treatment of Dupuytren's disease. J Hand Surg [Am] 27:788-798, 2002.

El equipo de Marie Badalamente y Larry Hurst ha dado a la luz muchas buenas publicaciones sobre la ciencia y el tratamiento de la enfermedad de Dupuytren. Ha realizado un ensayo clínico muy cuidadoso para evaluar el uso de inyecciones de colagenasa clostridia para liberar las cuerdas de Dupuytren en pacientes seleccionados; en aquellos con una cuerda bien definida se liberó del lugar de los nervios digitales. Este estudio es probable que se convierta en el precursor de las futuras terapias de inyección, en las que quizá se combinen las técnicas de diagnóstico por imagen con el uso de agentes biológicos activos.

44. Elliot D: The early history of contracture of the palmar fascia. *In* McFarlane RM, McGrouther DA, Flint MH (eds): Dupuytren's Disease: Biology and Treatment, Vol 5, Hand and Upper Limb Series. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1990, pp 1-10.

Mucho de lo que se ha escrito sobre la enfermedad de Dupuytren es erróneo y los errores se han transmitido de unos artículos a otros. Elliot es la fuente más fiable debido a que pasó semanas buscando, en las polvorientas librerías de París y en otros lugares, cada documento y artículo original publicado a lo largo del siglo XIX. Hizo traducciones nuevas y aplicó el rigor intelectual y la inflexible meticulosidad que le han dado renombre en la preparación de este trabajo erudito, que nunca será mejorado. Por sus datos históricos, esta es la fuente de referencia.

64. Hueston JT: Limited fasciectomy for Dupuytren's contracture. Plast Reconstr Surg 27:569-585, 1961.

Este artículo ha introducido cambios importantes en las intervenciones radicales previas y ha propuesto abordajes en los que sólo se disecciona la fascia de los radios digitales afectados. Hueston también ha difundido la incorporación de la plastia en «Z» en el cierre de la herida. Su abordaje sigue siendo muy utilizado pero todavía es una disección bastante extensiva en la que los nervios digitales quedan ampliamente expuestos, por lo que se hace más difícil la recurrencia.

66. Hueston JT: Dermofasciectomy for Dupuytren's disease. Bull Hosp Jt Dis 44:224-232, 1984.

Aunque Lexer[84] utilizó el injerto de piel extensivo, Hueston introdujo una sustitución de piel más limitada en los casos recurrentes, y que más tarde se llamó «cortafuegos». Hueston creía que la dermis tiene algún papel causal en la afección. McFarlane dijo que lo irritante de Hueston fue que introdujo innovaciones «por una corazonada» que años más tarde, tras valoraciones científicas, se encontró que eran correctas. Queda pendiente el juicio sobre el papel de la dermis.

95. McFarlane RM: Patterns of the diseased fascia in the fingers in Dupuytren's contracture. Plast Reconstr Surg 54:31-44, 1974.

Robert McFarlane cambió nuestra percepción de la enfermedad de Dupuytren mediante la identificación de las bandas ligamentosas individuales a lo largo de las cuales se propaga la enfermedad de Dupuytren. McFarlane tiene el mérito de haber puesto de relieve que la enfermedad de Dupuytren no era una fibromatosis amorfa sino que sigue estructuras anatómicas en una orientación longitudinal a través de la palma. McFarlane estimuló a los investigadores básicos a investigar todos los aspectos de la biología de esta curiosa enfermedad, lo que ha derivado en una importante literatura al respecto.

107. McGrouther DA: An overview of operative treatment. *In* McFarlane RM, McGrouther DA, Flint MH (eds): Dupuytren's Disease: Biology and Treatment, Vol 5, The Hand and Upper Limb Series. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1990, pp 295-310.

Mi pretexto para citar uno de los capítulos de mi propio libro es que en él se categorizan todas las técnicas quirúrgicas publicadas por otros autores en términos de sus propios abordajes de la piel, la fascia y la articulación. El objetivo fue extraer unos principios lógicos que pudieran unificar la amplia variedad de abordajes quirúrgicos.

117. Moermans JP: Long-term results after segmental aponeurectomy for Dupuytren's disease. J Hand Surg [Br] 21:797-800, 1996.

Si bien el concepto fue publicado nada menos que en 1878 por Adams (Adams W: Contracción del dedo [contracción de Dupuytren] y su tratamiento con éxito mediante secciones subcutáneas de la fascia palmar y de las extensiones inmediatas. BMJ 1:928-932, 1878), Moermans ha revelado más recientemente que la fascia contraída, seccionada pero no extraída, experimentará reblandecimiento. Moermans elimina segmentos intermitentes de la fascia contraída mediante incisiones curvas cortas. Sus casos son subrayables por su detallado seguimiento y el riesgo de daño de los nervios no era diferente del de otras técnicas.

137. Skoog T: The transverse elements of the palmar aponeurosis in Dupuytren's contracture. Scand J Plast Surg 1:51-63, 1967.

Tor Skoog era un perfeccionista que publicó una tesis doctoral sobre la contracción de Dupuytren en la que aparentemente revisa cada publicación en inglés, alemán, lenguas escandinavas y muchas en francés y ruso desde los tiempos de Dupuytren. Describe una operación selectiva (de nombres confusos e interpretados de manera diferente por muchos cirujanos). Él quería que se recordasen los elementos esenciales para proteger las fibras transversas de la fascia palmar (se limitaba así la disección en el medio de la palma) y una exposición restringida de los paquetes vasculonerviosos, justo la suficiente para asegurar su protección —¡una cirugía de verdad mínimamente invasiva!

CAPÍTULO

6

Lesiones de los tendones extensores

Mark E. Baratz, Christopher C. Schmidt y Thomas B. Hughes

Las lesiones de los tendones extensores suelen ser infravaloradas. Pocos cirujanos sin formación específica en cirugía de la mano intentarían reparar un tendón flexor lesionado, pero muchos se atreven con un tendón extensor roto. Los tendones extensores son fáciles de exponer y parecen fáciles de reparar. El tratamiento postoperatorio de las lesiones de los tendones extensores no se halla sumergido en la mística que acompaña a las lesiones de los tendones flexores. Las consecuencias de la reparación de los tendones extensores varían según la gravedad y la localización de la lesión, con la técnica de reparación usada y con las medidas postoperatorias. Una laceración del extensor sobre la primera falange que afecte al 40% del tendón, de forma que el paciente pueda extender el dedo contra resistencia, evolucionará bien tanto con reparación como sin ella. Una lesión similar sobre la articulación interfalángica proximal (IFP) y pérdida de la extensión activa puede dar lugar a una mala función del dedo, cualquiera que sea el tratamiento efectuado. La reconstrucción de las lesiones extensoras supone un reto mayor que el tratamiento de las heridas agudas de los tendones extensores. La valoración preoperatoria permite predecir el éxito del resultado: ¿Es flexible la piel? ¿Hay contractura articular o una artritis asociada? ¿Son necesarios una tenólisis, un injerto de tendón o una trasferencia tendinosa? ¿Se adaptan las expectativas a los resultados previsibles?

En este capítulo se revisarán la anatomía, el tratamiento y los resultados previsibles de las lesiones agudas y crónicas de los tendones extensores. Se admite que estas lesiones comienzan con las de tipo martillo y progresan en sentido proximal hacia el antebrazo.



Anatomía

Anatomía normal

La extensión de la muñeca es posible gracias a la acción del segundo radial externo (ECRB), el primer radial externo (ECRL) y el cubital posterior (ECU). Estos músculos se originan en la cresta del cóndilo lateral y en el epicóndilo lateral del extremo distal del húmero. Los extensores de los dedos y del pulgar (abductor largo del pulgar [APL], extensor corto del pulgar [EPB], extensor largo del pulgar [EPL], extensor común de los dedos [EDC], extensor propio del dedo índice [EIP] y extensor propio del dedo meñique [EDM]) tienen un origen diverso que abarca al epicóndilo lateral, la parte proximal del radio, la parte proximal del cúbito y la membrana interósea. Las fibras musculares se continúan con el tendón a 3 o 4 centímetros por encima de la articulación de la muñeca. El músculo EIP es una excepción a esta regla, pues sus fibras musculares se extienden o sobrepasan el plano de la articulación de la muñeca. La aponeurosis de los músculos extensores se condensa a la altura de la muñeca para formar el retináculo extensor. Hay tabiques verticales que dividen el espacio situado bajo del retináculo en seis compartimentos extensores, como puede verse en la Figura 6.1. Los múltiples fascículos del APL salen del primer compartimento y se insertan en la aponeurosis del músculo tenar y en la base del metacarpiano del pulgar. El tendón del EPB se mezcla con las fibras de la caperuza extensora sobre la articulación metacarpofalángica (MF), antes de insertarse en la base de la primera falange del pulgar. Los extensores radiales de la muñeca (ECRL y ECRB) abandonan el segundo compartimento antes de insertarse en los metacarpianos de los dedos índice y medio, respectivamente. El tendón del ECRL se inserta en la cara radial del metacarpiano del índice. El ECRL aplica un momento de desviación radial a la muñeca. El tendón ECU, que se inserta en la cara cubital del quinto metacarpiano después de pasar a través del sexto compartimento extensor, neutraliza el momento de desviación radial producido por el ECRL. El tendón ECRB se inserta en la base del tercer metacarpiano y proporciona un momento de extensión pura a la muñeca. El equilibrio de los tres tendones extensores se pierde cuando la acción del ECU desaparece a causa de una parálisis nerviosa interósea posterior. En estos casos, el ECRL y el ECRB pueden extender la muñeca, pero con una desviación radial evidente. El EPL cubre al tubérculo de Lister cuando pasa por el tercer compartimento. El tendón está situado en una posición cubital con respecto al EPB y a la articulación MF y conecta con el EPB mediante fibras del capuchón extensor. El tendón EPL se aplana en su recorrido hacia su inserción en la base de la tercera falange. El cuarto compartimento contiene los tendones del EIP y del EDC. El tendón de EIP se mezcla con fibras del capuchón extensor sobre la articulación MF cuando pasa por el lado cubital del tendón EDC del dedo índice.

Hirai y cols. estudiaron las conexiones intertendinosas de la mano, que clasificaron como filamentosas, fibrosas o tendinosas, señalando que tenían forma de «r» o de «y». En el segundo espacio intermetacarpiano se encuentra habitualmente una banda filamentosa en forma de «r». También suele haber una banda tendinosa en forma de «r» que reúne típicamente a los tendones en el tercer espacio intermetacarpiano. El tipo más frecuente de conexión intertendinosa entre los tendones del cuarto espacio intermetacarpiano es una banda tendinosa en forma de «y»[73].

La extensión de la articulación MF depende de las fibras de la banda sagital que se extienden desde el capuchón extensor a la placa palmar. Young y Rayan estudiaron la anatomía y la biomecánica de la banda sagital en dedos de cadáveres y observaron que las mediciones con catéter de Swan-Ganz efectuadas por debajo de la banda sagital daban cifras más altas cuando la articulación MF se encontraba en flexión completa y menores cuando la articulación se encontraba en

Los autores desean agradecer las importantes contribuciones para la compresión de las lesiones agudas y crónicas de los tendones extensores realizadas por los doctores **James R. Doyle, Richard I. Burton y Julie A. Melchior** en ediciones anteriores de este libro. Una parte de su material, incluyendo las ilustraciones, se ha incorporado a este capítulo.

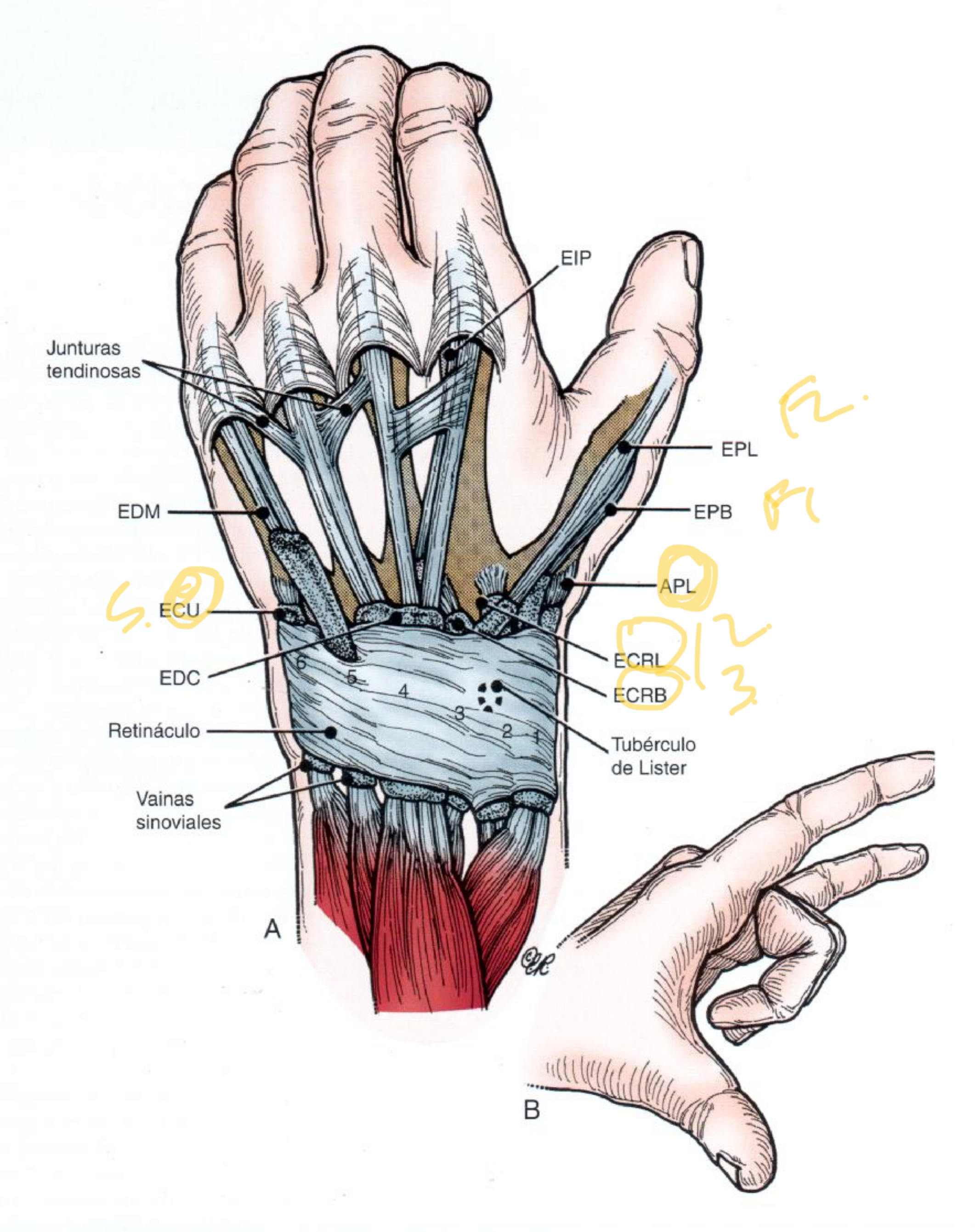


FIGURA 6.1. A, Los tendones extensores penetran en la mano desde el antebrazo a través de un conjunto de seis conductos, cinco osteofibrosos y uno fibroso (el quinto compartimento dorsal, que contiene al extensor del dedo meñique [EDM]). En el primer compartimento se encuentran el abductor largo del pulgar (APL) y el extensor corto del pulgar (EPB); en el segundo se sitúan los extensores radiales de la muñeca; en el tercero está el extensor largo del pulgar (EPL), que forma un ángulo alrededor del tubérculo de Lister; el cuarto está ocupado por el extensor común de los dedos (EDC) y el extensor propio del índice (EIP); en el quinto está el EDM y en el sexto, el cubital posterior (ECU). Los tendones comunes se unen en un punto distal a las articulaciones MF mediante interconexiones fibrosas llamadas junturas tendinosas. Estas junturas sólo unen a los tendones comunes y pueden facilitar el reconocimiento quirúrgico del tendón propio del dedo índice. Los tendones propios suelen situarse en el lado cubital de los tendones comunes adyacentes, aunque pueden encontrarse variaciones que alteren esta disposición *(véase el texto)*. Por debajo del retináculo, los tendones extensores están cubiertos por una vaina sinovial. **B,** Los tendones propios de los dedos índice y meñique pueden hacer una extensión independiente, por lo que es posible valorar y mostrar su función. Con los dedos medio y anular flexionados sobre la palma, los tendones propios pueden extender los dedos índice y meñique. Sin embargo, la extensión independiente del índice no siempre se pierde tras la trasferencia del propio del índice[110], siendo menos probable que se pierda cuando no hay lesión del capuchón extensor[117] y será probable que no se pierda nunca si el gancho se conserva y se extirpan las junturas tendinosas entre los dedos índice y medio *(véase el texto)*[84]. Esta figura representa la disposición anatómica habitual de la muñeca y la mano, pero las variaciones son frecuentes y el lector puede consultar la sección sobre «Variaciones anatómicas». ECRB, extensor corto radial del carpo, ECRL, extensor largo radial del carpo.

flexión de 45°. La sección de la banda sagital cubital no produjo inestabilidad de los extensores. Sin embargo, el corte proximal parcial de la banda sagital radial sí se asoció a inestabilidad tendinosa. El corte completo de la banda sagital radial causó una luxación tendinosa. La flexión de la muñeca incrementó la inestabilidad tendinosa tras la sección de la banda sagital radial[180].

Las fibras del extensor común se mezclan con fibras de la banda lateral para formar el fascículo central del tendón extensor. Este fascículo central se inserta en la base de la segunda falange para producir la extensión de la articulación IFP. El fascículo central se mantiene en su posición dorsal gracias a las fibras mediales y laterales del ligamento transverso del retináculo. Estas fibras nacen en la vaina flexora y en el borde lateral de la segunda falange. Porciones del extensor común y las bandas laterales se combinan para formar el tendón terminal. Estos fascículos del extensor se mantienen dorsales al eje de la articulación IFP gracias a las fibras del ligamento triangular. El tendón terminal es el responsable de la extensión de la articulación distal. La extensión de los dedos es, sobre todo, un acontecimiento activo dependiente de la acción de los músculos extensores. Ciertos autores creen que el ligamento del retináculo oblicuo espiral (LROE) contribuye de forma pasiva a la extensión de la articulación interfalángica distal (IFD)[51,67,94,181], mientras que para otros, tendría una función estática de sostén[70,83,140]. Shrewsbury y Johnson[144] encontraron este ligamento en alrededor del 50% de los dedos, excepto en el lado cubital del dedo anular, donde lo identificaron en el 93% de las piezas examinadas. Algunas fibras del LROE se originan en la placa palmar y en la vaina flexora, por debajo de la articulación IFP. Estas fibras se desplazan en sentido dorsal para insertarse en el tendón terminal. Con la extensión IFP, las fibras del LROE se tensan para ayudar a la extensión IFD (Fig. 6.2).

Variaciones anatómicas

Segundo compartimento

Wood[179] identificó un tercer extensor radial de la muñeca, el extensor intermedio radial del carpo (ECRI), en el 12% de las piezas y Albright[2] lo detectó en el 24% de ellas. En la mayoría de los casos, este tendón era suficiente para una trasferencia tendinosa. En realidad, Albright incluyó en su trabajo dos casos en los que usó el ECRI como transferencia para restablecer la función del pulgar en trastornos paralíticos. El origen y la inserción del ECRI variaron de unas piezas a otras[2].

Tercer y cuarto compartimentos

McMurtry y Jochims[114] describieron una hipoplasia de los extensores del pulgar y de los restantes dedos que se transmitió a lo largo de cuatro generaciones de una familia, con un patrón de herencia autosómico dominante.

González y cols.[63] identificaron variaciones del EIP en el 19% de las piezas. Observaron duplicación de los fascículos del EIP en 10 manos y duplicación de los fascículos del EDC en otras dos. El EIP fue tanto palmar como radial al EDC a la altura de la cabeza del metacarpiano en dos piezas.

En otro estudio, González y cols.[61] hallaron un fascículo del EDC para el dedo meñique en 35 de 50 piezas. En 12 de ellas sólo existía una juntura para el dedo meñique mientras que la extensión de la articulación MF de los otros 3 dedos meñiques dependía del EDN.

Ogura y cols.[123] encontraron un músculo extensor corto de los dedos de la mano (EDBM) en un 3% de 559 manos de cadáveres. Típicamente, este músculo se originaba en el borde dorsal de la parte distal del radio y se insertaba en el extensor del índice junto al EIP. Para los autores, el músculo EDBM era una variante del músculo EIP, ya que ambos se encontraban conectados a menudo y compartían la misma irrigación arterial.

Zonas de lesión

Klienert y Verdan[92] propusieron un sistema de clasificación de las heridas de los tendones extensores según las 8 zonas de la mano, la muñeca y el antebrazo. Doyle sugirió la adición de una novena zona para caracterizar a las lesiones de los músculos extensores de la parte media y proximal del antebrazo[39]. En la Tabla 6.1 se recoge una descripción escrita de estas zonas, que también se ilustran en la Figura 6.3.



Técnicas de sutura

La reparación de los tendones extensores debe hacerse con dos objetivos: potenciar al máximo la fuerza y minimizar el acortamiento del tendón. La técnica utilizada para reparar los tendones extensores varía según el grosor de cada uno. Doyle[39] observó que el grosor oscilaba entre 0,55 mm en la zona II y 1,7 mm en la zona IV. En las porciones más distales del pulgar y de los dedos restantes, el tendón es plano y se repara mejor con una sutura simple, continua, de colchonero o de puntos cruzados. Doyle recomendó puntos continuos que incluyeran la piel para las reparaciones efectuadas al nivel de la articulación IFD (Fig. 6.4) y también aconsejó una sutura continua sobrecosida con un punto cruzado para las reparaciones efectuadas so-

Mano

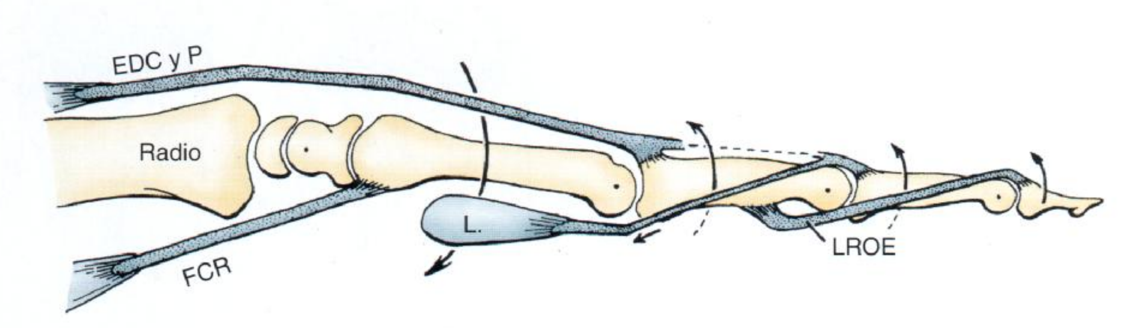


FIGURA 6.2. Representación esquemática del ligamento del retináculo oblicuo espiral (LROE) y sus contribuciones a la extensión de la articulación IFD.

TABLA 6.1 Zonas de lesión

Zona	Dedo	Pulgar
I	Articulación interfalángica distal	Articulación interfalángica
II	Segunda falange	Falange proximal
III	Articulación interfalángica proximal	Articulación metacarpofalángica
IV	Primera falange	Metacarpiano
V	Articulación MF	Articulación carpometacarpiana/ estiloides del radio
VI	Metacarpianos	
VII	Retináculo dorsal	
VIII	Antebrazo distal	
IX	Antebrazo medio y proximal	

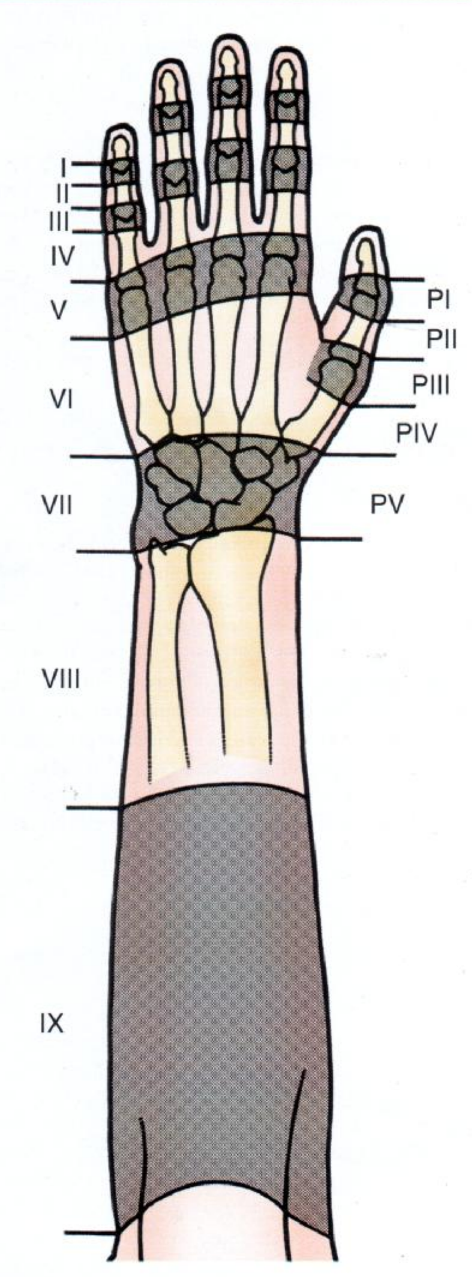


FIGURA 6.3. Zonas de lesión de los tendones extensores según la descripción de Klienert y Verdan y de Doyle.

bre la primera y segunda falanges (Fig. 6.5)[39]. Las reparaciones de los tendones extensores en las heridas del fascículo central y en las proximales a la articulación MF o a su nivel pueden hacerse utilizando suturas centrales, con o sin puntos epitendinosos. Howard y cols.[75] constataron que la versión Becker (MGH) de la reparación de 4 bandas en la zona IV mostraba más resistencia a las fuerzas de separación que las reparaciones modificadas de Bunnell o de Krackow-Thomas (Fig. 6.6).

Principios de la rehabilitación

Tras la reparación o reconstrucción de los tendones, la movilización del dedo depende de la calidad de la reparación tendinosa y de las lesiones asociadas del hueso o de los tejidos blandos. El cirujano que dirige el tratamiento postoperatorio debe considerar los datos publicados sobre rehabilitación de las lesiones de los tendones extensores.

Evans y Burkhalter[50] examinaron los recorridos de los tendones extensores de los dedos de las zonas IV a VII (desde la articulación MF a la muñeca) y los del tendón EPL en las zonas IV y V. Compararon las mediciones intraoperatorias de dichos recorridos con los valores medidos por Bunnell en piezas cadavéricas[13]. También compararon sus medidas con los valores calculados utilizando la relación entre el desplazamiento del tendón y el movimiento angular en la articulación MF, tal como proponía Brand[15]. Aunque el recorrido de los tendones varió de unos dedos a otros, Evans y Burkhalter[50] calcularon que una flexión MF de 30° en los dedos produce un deslizamiento del tendón extensor de 5 mm. Partiendo tan sólo de los hallazgos intraoperatorios, calcularon que un movimiento de 60° en la articulación interfalángica (IF) produciría un deslizamiento de 5 mm del EPL a la

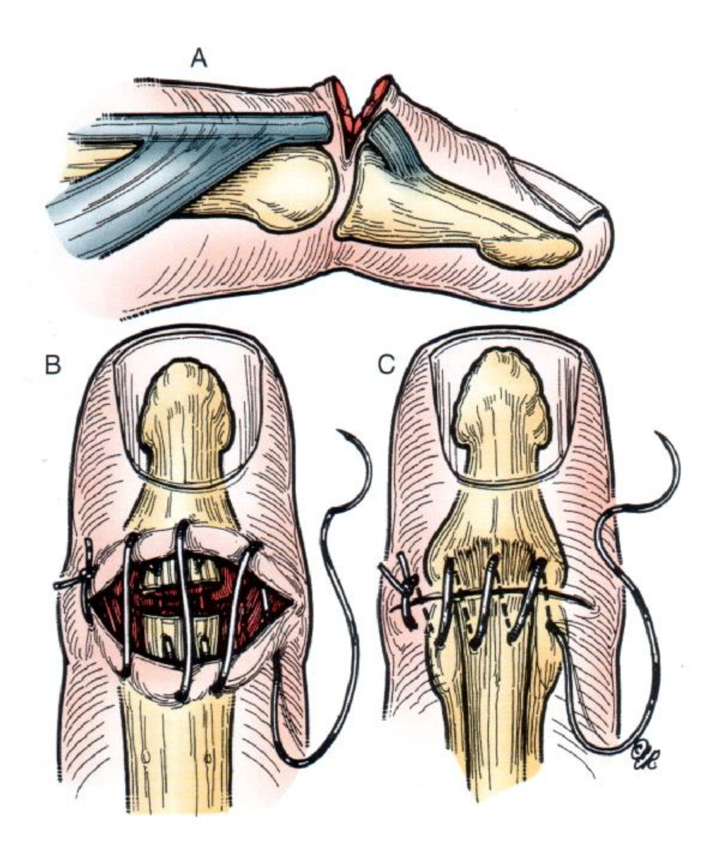


FIGURA 6.4. **A** a **C**, Técnica de la reparación del tendón extensor y de la articulación IFD según la descripción de Doyle, con aproximación simultánea de la piel y los tendones.

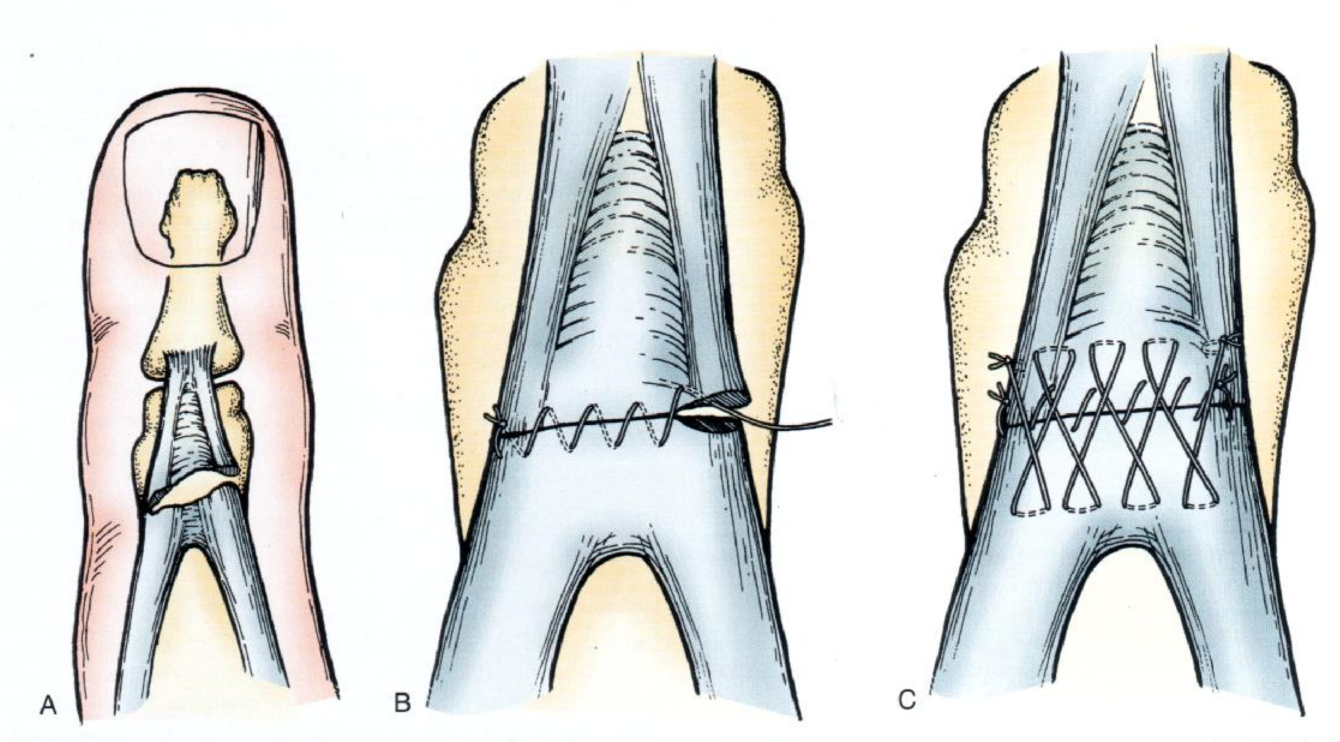


FIGURA 6.5. Esta técnica permite reparar el tendón extensor relativamente fino en una posición inmediatamente proximal a la articulación IFD. **A,** Herida aguda en la zona II del tendón extensor. **B,** Herida reparada con una sutura continua y **C,** sobrecosido con puntos cruzados de Silfverskiöld.

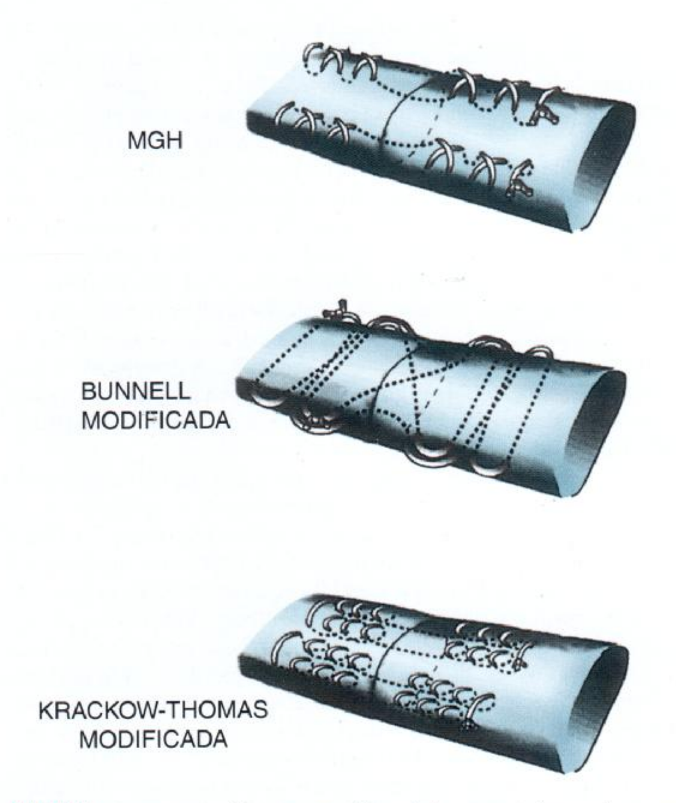


FIGURA 6.6. Representación esquemática de las reparaciones de cuatro bandas MGH, modificada de Bunnell, y modificada de Krackow-Thomas. (Reproducida de Howard RF y cols.: Biomechanical analysis of four-strand extensor tendon repair techniques. J Hand Surg [Am] 22:838-842, 1997. Con permiso de la American Society for Surgery of the Hand.)

altura del tubérculo de Lister. Consideraron crítico el movimiento que produce un deslizamiento de 5 mm del tendón, porque Duran y Houser[42] habían observado con anterioridad que para evitar las adherencias tendinosas en el lugar de la reparación del tendón, éste debía permitir un deslizamiento pasivo de 3 mm a 5 mm. Evans y Burkhalter aplicaron sus conclusiones a una serie de 66 pacientes con lesiones de los tendones extensores en las zonas V a VII[50]. Al tercer día del postoperatorio, iniciaron un entablillamiento dinámico con la muñeca en extensión de 45° y las articulaciones MF e IF sostenidas por una sujeción de tracción con 0° de flexión. Un bloqueo de la flexión limitaba la flexión MF a alrededor de 30°. Las heridas del EPL se trataron con entablillamiento de la muñeca y de articulaciones carpometacarpofalángicas (CMC) y MF en extensión. La tracción dinámica colocaba el pulgar a 0° y permitía una flexión activa hasta 60°. Los pacientes debían efectuar la flexión activa y la extensión pasiva 10 veces por hora durante 3 a 4 semanas. Los movimientos activos se iniciaron a las 4 semanas y los de flexión pasiva y extensión frente a resistencia, 7 semanas después de la reparación del tendón[50]. Otros autores han confirmado la eficacia de esta técnica en el tratamiento de las heridas de los extensores en la articulación MF o proximales a ella[16,32].

Resultados previsibles

Los artículos publicados en los que se describe la evolución de la reparación y la reconstrucción de los tendones extensores son relativamente escasos. En 1942, Miller[116] propuso criterios para valorar los resultados de la reparación de estos tendones (Tabla 6.2).

Newport y cols.[118] revisaron los movimientos digitales después de la reparación de los tendones extensores de 101 dedos. En el 60% de las lesiones tendinosas existían alteraciones asociadas, tales como fracturas, luxaciones y lesiones de los tendones flexores. Alrededor del 60% de las lesiones tendinosas se encontraban en las zonas V a VIII (articulación MF hasta la parte distal del antebrazo). Se aplicaron férulas a los dedos durante 3 a 4 semanas posteriores a la reparación,

después de las cuales se iniciaron 2 semanas de movimientos activos. Los movimientos pasivos se instauraron alrededor de 6 semanas después de la reparación. Los resultados fueron buenos o excelentes, con movimientos activos totales (MAT) medios de 230° en el 64% de los pacientes que no presentaban lesiones asociadas. Cuando había alteraciones asociadas, los resultados fueron buenos o excelentes en el 45%, con MAT medios de 212°. La movilidad de las lesiones de los extensores producidas sobre los dedos (zonas I a IV) fue menor durante el seguimiento, en comparación con las que afectaban a las zonas V a VIII (metacarpianos, muñeca y parte distal del antebrazo)[118].

Crosby y Wehbe[32] trataron 50 roturas de los tendones extensores con férulas dinámicas y movilización tendinosa. En 45 de 50 dedos, consiguieron arcos de movimiento completos tras un período medio de 9 semanas; cinco dedos conservaban una insuficiencia extensora de 10° o menos. Todos los pacientes habían recuperado al menos el 93% de la fuerza prevista después de 12 semanas. El retorno a las actividades anteriores a la lesión pudo hacerse después de un intervalo medio de 10 semanas.

Según Chester y cols.[28], los movimientos activos totales medidos a las 4 semanas eran superiores en los pacientes tratados con entablillamiento dinámico de las lesiones de los tendones extensores de las zonas IV a VIII que en los pacientes a los que se les instruyó para que realizaran una extensión activa inmediata mientras llevaban la férula palmar. Al final del seguimiento no se observaron roturas y las diferencias entre los movimientos de los dedos entre los dos grupos no fueron significativas.

Complicaciones

La complicación más frecuente tras la rotura del tendón es la formación de adherencias entre el lugar de la reparación y la piel y el hueso adyacentes. Estas adherencias pueden limitar tanto la flexión como la extensión de la articulación. El tratamiento tiene por objeto mejorar el deslizamiento del tendón. Si la pérdida de movimiento persiste de 4 a 6 meses después de la reparación, la tenólisis de los tendones extensores podrá aliviarla. Sin embargo, la tenólisis sólo se plantea cuando el progreso del tratamiento alcanza una meseta y cuando la piel que cubre el lugar de la reparación es flexible. Una piel edematosa y con cicatrices densas limitará el movimiento de los dedos tras la tenólisis, incluso aunque durante la intervención se consiga una movilidad completa. Dependiendo de la lesión y de la cicatrización posterior, el paciente puede necesitar una tenólisis y una capsulotomía, una liberación del ligamento colateral o una tenólisis de los flexores[169]. La necesidad de añadir la liberación a la tenólisis del extensor podrá valorarse haciendo la intervención con anestesia local y sedación (véase anestesia neuroléptica en el Capítulo 2). Se liberan las adherencias entre la piel y el tendón y entre el tendón y el hueso, usando una combinación de disección con bisturí y un periostótomo fino de bordes romos. La liberación intrínseca, con resección de la porción triangular de las bandas laterales, mejorará el movimiento IFP de los pacientes con tirantez intrínseca. Si no es posible restablecer el movimiento pasivo, se procederá a la liberación articular[169]. Se corta la parte dorsal de la cápsula a lo largo de la mitad dorsal de los ligamentos colaterales. De esta forma se permite una flexión pasiva completa IFP. A continuación, se libera el torniquete y se pide al paciente que cierre el puño por completo. El hallazgo de una discrepancia entre las flexiones activa y pasiva indica la presencia de adherencias del tendón flexor, un fenómeno frecuente cuando los pacientes han sufrido una fractura de la falange asociada a la herida del tendón extensor. Si no puede restablecerse la flexión activa, se procederá a la tenólisis del flexor. Creighton y Steichen[31] describieron los resultados de la tenólisis tras la fractura con reparación tendinosa y demostraron una mejoría del 31% en el arco de movimientos activos totales. Comprobaron mejorías del 50% de la insuficiencia extensora activa en los casos en que sólo fue necesaria la tenólisis del extensor. Sin embargo, cuando se precisó la capsulotomía dorsal, la mejoría del movimiento fue menor: mejoría del 21% en el arco de movimientos totales y del 0% en la insuficiencia extensora activa.

TABLA 6.2. Criterios de Miller[116] para la valoración de la función del tendón extensor

Resultado	Insuficiencia extensora total (grados)	Pérdida total de flexión (grados)
Resultado	0	0
Bueno	≤10	≤20
Regular	11-45	21-45
Malo	≥45	≥45

Lesiones de la zona I (nivel IFD)

Dedo en martillo

Lesiones agudas

La clave de la lesión en martillo es la pérdida de la extensión activa en la articulación IFD. Esta pérdida de la extensión pasiva indica que la lesión es crónica. La hiperextensión de la articulación IFP alterada en una lesión de martillo se describe como deformidad «compensadora» en cuello de cisne (Fig. 6.7)[99]. La hiperextensión de las articulaciones IFP adyacentes indica una tendencia al desarrollo de la deformidad en cuello de cisne, incluso aunque ésta no sea evidente en la exploración inicial (Fig. 6.8).

Casi todas las lesiones en martillo se tratan con inmovilización de la articulación IFD en extensión. En el pasado, el tratamiento establecido era la inmovilización con escayola de las articulaciones IFD e IFP, pero este tratamiento tiene escasas indicaciones en el momento actual[17,64,146,157,173,177]. El entablillamiento en extensión sólo de la articulación IFD es hoy la norma en el tratamiento de la mayoría de las lesiones en martillo*. Katzman y cols. utilizaron piezas de cadáver para demostrar que el movimiento de la articulación IFP y la retracción del tendón intrínseco no producen una separación tendinosa en los dedos con roturas del tendón terminal[84]. En general, los distintos autores recomiendan la férula continua con la articulación IFD en extensión durante 6 semanas, seguidas, durante otras 2 a 6 semanas más, de férula nocturna y durante las actividades enérgicas[82]. Utilizando como medida del éxito de esta modalidad terapéutica una insuficiencia extensora residual de 10° o menos, la mayoría de los autores describe un porcentaje de éxitos de alrededor del 80%[1,30,58].

Las indicaciones del tratamiento quirúrgico son objeto de discusión, aunque sólo algunos autores recomiendan la cirugía para las lesiones en martillo tanto de los tejidos blandos como óseos[80]. Existen tres situaciones que se citan de manera constante como indicaciones para la cirugía: las lesiones abiertas, las lesiones cerradas en una persona que no puede trabajar con una férula (p. ej., trabajadores sanitarios) y cuando existe un gran fragmento dorsal con subluxación palmar de la tercera falange. En general, los autores están de acuerdo en el tratamiento operatorio de las lesiones abiertas. Para la reparación de las heridas en martillo abiertas se han recomendado suturas de colchonero, alambres *pull-out* y suturas o alambres continuos[44,121,157]. Doyle aconsejó la reparación con una sutura monofilamento de material sintético que aproxime al mismo tiempo la piel y el tendón (véase Fig 6.4)[39].

La fijación con agujas de Kirschner de la articulación IFD se ha descrito para el tratamiento de las lesiones en martillo y también como

* Véanse referencias 45, 64, 77, 90, 96, 142, 152, 155, 171 y 172.



FIGURA 6.7. Deformidad en martillo con una leve deformidad compensadora en cuello de cisne.



FIGURA 6.8. Laxitud ligamentosa que se demuestra por la hiperextensión de las articulaciones IPF de todos los dedos.

un procedimiento adyuvante en las reparaciones del tendón[25,26,46,52,128,174]. Doyle propuso la fijación con aguja de Kirschner de la articulación IFD durante 6 semanas, seguidas de entablillamiento nocturno durante dos semanas más[39]. Tubiana aconsejó insertar la aguja a un lado de la punta del dedo y hacerla avanzar oblicuamente a través de la articulación IFD para evitar la cicatrización del vértice del pulpejo[168].

Las opiniones sobre el tratamiento de las fracturas con subluxación de la tercera falange son contradictorias. Wehbe y Schneider[175] propusieron el tratamiento conservador de todas las fracturas en martillo, incluidas las asociadas a subluxación palmar de la tercera falange. Muchos autores aconsejan el tratamiento quirúrgico de las fracturas en martillo con un gran fragmento dorsal y subluxación palmar de la tercera falange[30,64,68,156]. Doyle describió el uso de una sutura *pull-out* del fragmento fracturado y una osteosíntesis longitudinal de la articulación IFD (Fig. 6.9)[39]. Damron y Engber revisaron 19 pacientes tratados por fracturas-subluxaciones irreductibles utilizando una técnica de banda de tensión. Tras un seguimiento medio de 8 años, el movimiento de la articulación IFD oscilaba entre 1° y 69°[34].

Varios autores[126,164], entre los que se encuentran Mazurek y cols.[110] han descrito el uso de la reducción cerrada de las fracturas en martillo con osteosíntesis y bloqueo de la extensión de la articulación IFD. La tercera falange se mantiene en flexión máxima y se introduce una aguja de Kirschner de 0,045 pulgadas (1,15 mm) en la cabeza de la segunda falange, formando un ángulo de 45° (Fig. 6.10 A-C)[110]. La aguja provoca el bloqueo de la extensión del fragmento óseo. A veces es necesario manipular la tercera falange contra la aguja para lograr la reducción anatómica (Fig. 6.10 D). Una vez reducido el fragmento, se inserta una segunda aguja longitudinal desde la parte distal a la proximal, atravesando la articulación IFD para mantener tanto la extensión como la reducción (Fig. 6.10 E y F). Si el fragmento fracturado es lo bastante grande, podría añadirse una aguja más pequeña a través del fragmento perpendicular a la línea de fractura, desde el lado dorsal al palmar. Las agujas se cortan y se aplica una férula. El dedo se mantiene seco. Las agujas se limpian y tratan con una pomada antibiótica, dos veces al día. En general, a las 4 semanas se observan ya puentes de trabéculas, y en ese momento se retiran las agujas y se inicia la movilización. .

Tetek y Gudemez[164] publicaron su experiencia con una modificación de la extensión de la osteosíntesis de bloqueo en las fracturas que afectan a más del 33% de la superficie articular y a las asociadas a subluxación de la falange distal. Tras un seguimiento medio de 27 meses, todas las fracturas habían consolidado, y en 17 de 18 pacientes la articulación era congruente. Un paciente experimentaba un dolor mínimo. El movimiento en la articulación IFP fue, por término medio, de 80°, con una insuficiencia extensora media inferior a 2°[164].

Lesiones crónicas

Cuando se valoran las deformidades en martillo luego de transcurrido un cierto tiempo desde la lesión, conviene considerar tres aspectos: el tratamiento previo, el movimiento pasivo de la articulación IFD y la posición de la articulación IFP. El paso de varios meses no impide que el entablillamiento de un dedo en martillo sea satisfactorio[58,83,101]. Los dedos tratados con una férula adecuada durante 6 a 8 semanas pueden mejorar con un ensayo continuado de entablillamiento. El entablillamiento previo con una extensión incorrecta de la articulación IFD es fácil de corregir. La deformidad crónica en martillo con una contrac-

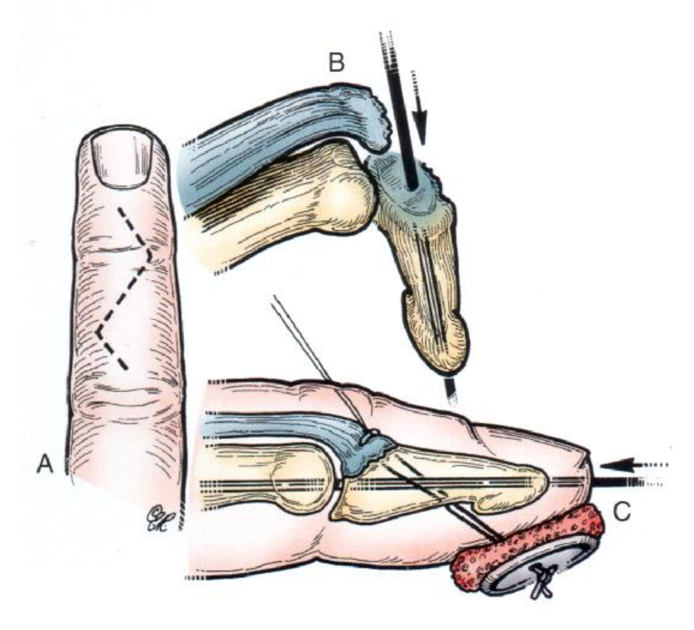


FIGURA 6.9. **A** a **C,** Técnica de Doyle para la reparación abierta de una fractura en martillo con una sutura *pull-out* y osteosíntesis de la articulación IFD.

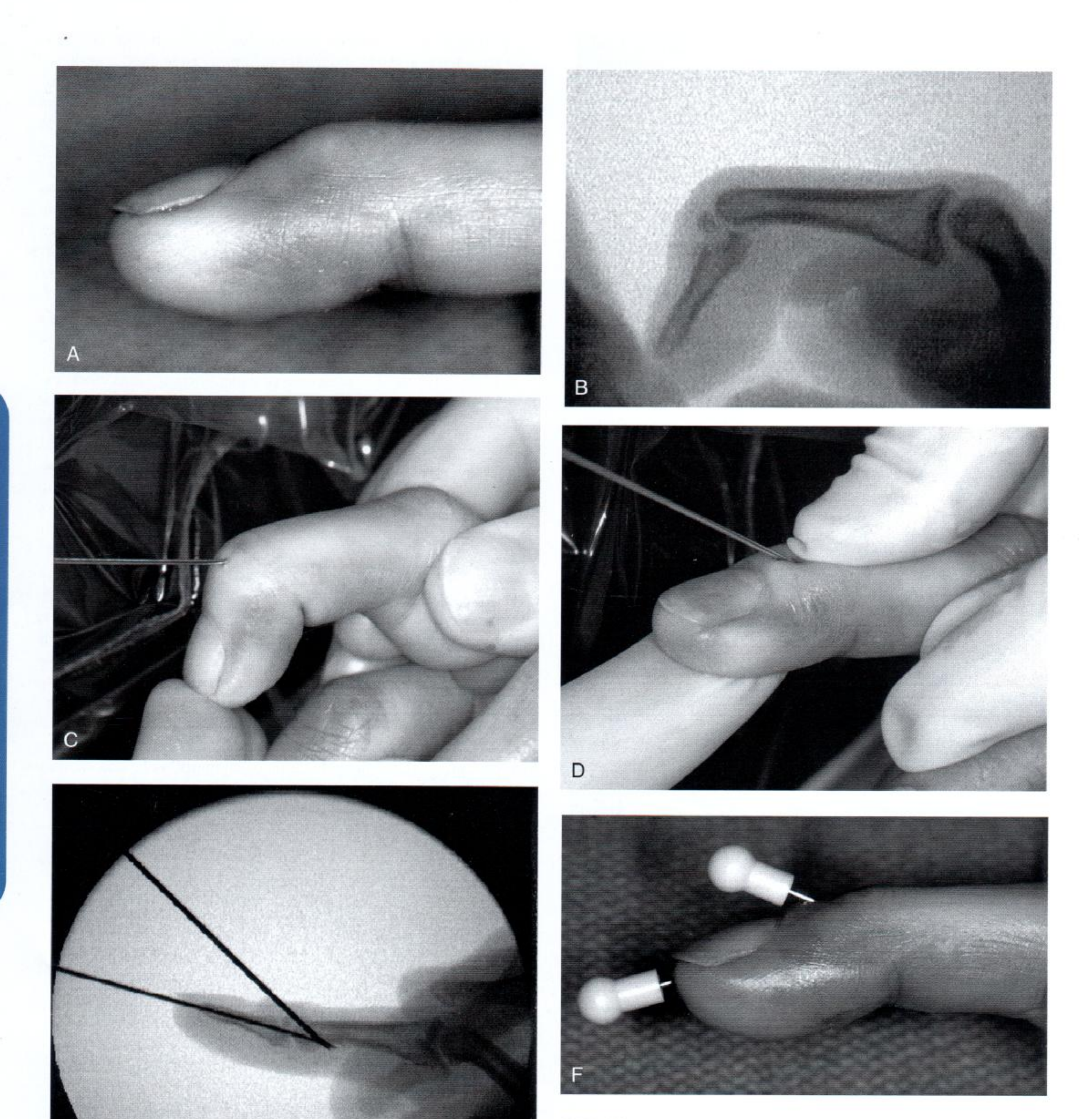


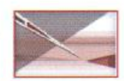
FIGURA 6.10. Fijación con agujas y bloqueo de extensión en una fractura en martillo. **A,** Dedo con una fractura aguda en martillo. **B,** Proyección lateral de la articulación IFD que muestra la fractura. **C,** La aguja se introduce en la cabeza de la segunda falange, manteniendo la articulación IFD en flexión máxima. **D,** La extensión de la articulación IFD reduce el fragmento de la fractura en martillo contra la aguja de bloqueo de la extensión. **E,** A continuación, se pasa una segunda aguja a través de la articulación IFD. **F,** Las agujas se dejan sobresaliendo de la piel y se protegen con un tope. (Todas las imágenes cortesía de Alex Shin, MD.)

tura en flexión de la articulación IFD ha de valorarse con una radiografía lateral. La artrosis de la articulación IFD o una subluxación palmar crónica de la tercera falange pueden impedir la prolongación del tratamiento conservador. Si el espacio articular está conservado, podrá reestablecerse la extensión pasiva con tratamiento y férulas dinámicas o con escayolas seriadas.

Varios autores defienden el tratamiento quirúrgico de las deformidades crónicas en martillo[44,80,97]. Casi todos ellos describen la extirpación de varios milímetros de tendón atenuado, seguida de la reparación del tendón y de la osteosíntesis de la articulación IFD. Burton y Melchior propusieron la osteosíntesis de la articulación IFD durante 4 a 6 semanas, con entablillamiento durante 6 a 8 semanas. Recomendaron la retirada gradual de la férula para evitar la recidiva de la deformidad en martillo[22]. Kaleli y cols.[80] comunicaron unos resultados excelentes utilizando un fijador externo en miniatura tras la resección y reparación de la porción lesionada del tendón extensor junto con una cuña elíptica de la piel dorsal. Para Burton y Melchior[22], la reconstrucción del tendón extensor en las lesiones crónicas en martillo suele ser satisfactoria, salvo cuando se asocian a seudoartrosis de un fragmento dorsal grande, con subluxación palmar del fragmento distal.

Para tratar las deformidades crónicas en martillo con y sin deformidad compensadora en cuello de cisne se ha utilizado la tenotomía del fascículo central[11,66,74,104]. Grundberg y Reagan trataron a 20 pacientes con una insuficiencia extensora media de 37° en la articulación IFD y una deformidad en hiperextensión media de 10°. En tres de estos pacientes, se hicieron capsulotomías palmares simultáneas para tratar la contractura en flexión de la articulación IFD. Luego de un seguimiento medio de 29 meses, la insuficiencia media de la articulación IFD se redujo a 9°, con un déficit de extensión en la articulación IFP inferior a 2°[66]. Sin embargo, en seis de los 20 pacientes de Grundberg y Reagan persistió una insuficiencia IFD residual de 20° o superior. Estos autores señalaron que Bowers y Hurst habían entablillado las articulación IF durante 2 semanas en el postoperatorio y habían conseguido una corrección media de 59° en una serie de cinco pacientes[11], mientras que la corrección media de la serie publicada por Grundberg y Reagan fue de 28°[66].

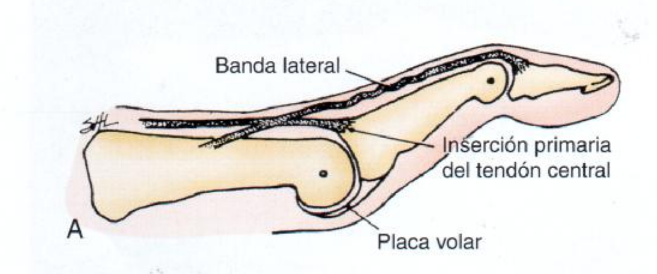
En 1978, Thompson y cols.[165] publicaron su experiencia sobre la reconstrucción del LROE. La técnica consistía en la sutura de un injerto del palmar largo al tendón terminal, pasándolo entre el tendón flexor y la placa palmar de la articulación IFP. A continuación, hacían pasar el injerto por un túnel óseo creado en la diáfisis de la primera falange. El injerto se mantenía en su lugar con una sutura *pull-out* que salía por el lado opuesto del dedo y se anudaba sobre un botón (Fig. 6.11). Girot y cols[59] publicaron una serie de reconstrucciones del LROE con resultados satisfactorios. Kinoshita y cols[91] describieron el uso de la reconstrucción del LROE para corregir la deformidad en cuello de cisne luego de una transferencia vascularizada libre en la articulación IFP.

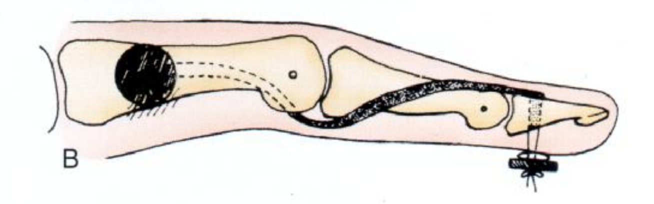


Método de tratamiento de los dedos en martillo preferido por los autores

Nosotros preferimos tratar la mayoría de las lesiones de martillo con férulas. Se hace una exploración cuidadosa para valorar el grado de flexión y el movimiento pasivo de la articulación IFD y la posición de la articulación IFP, tanto del dedo lesionado como de los dedos adyacentes. Los dedos con pérdida de la extensión IFD activa, con extensión pasiva completa y sin deformidad en cuello de cisne se tratan con una férula dorsal sobre la articulación IFD. Este protocolo se sigue en las lesiones en martillo con o sin fractura asociada de la tercera falan-

Mano





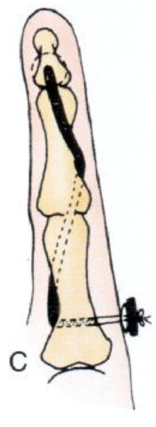


FIGURA 6.11. Reconstrucción del LROE. **A,** Representación esquemática de la deformidad en martillo con deformidad compensadora en cuello de cisne. **B** y **C,** El injerto tendinoso se fija en la tercera falange con una sutura *pull-out*. El injerto se pasa entre la vaina del tendón flexor y los haces vasculonerviosos palmares a la articulación IPF. El injerto se tensiona y se ancla en la diáfisis de la primera falange.

ge. La existencia de un fragmento dorsal grande con o sin subluxación palmar de la tercera falange no ha sido, según nuestra experiencia, contraindicación para el entablillamiento (Fig. 6.12). Si bien no tenemos experiencia con la técnica, nos interesan las publicaciones que describen la reducción cerrada con férula y bloqueo de la extensión.

Hay varios tipos de férulas que pueden utilizarse: férulas de aluminio con almohadillado de espuma, férulas de plástico moldeadas y férulas termoplásticas personalizadas. La elección depende de la comodidad, la adaptación y la preferencia del paciente. Las férulas deben mantener la articulación IFD en extensión, pero la hiperextensión de esta articulación puede contribuir a la rotura de la piel del dorso[130], complicación que se ha descrito en una incidencia de hasta el 38%[158]. El entablillamiento se inicia para un período de 6 semanas a tiempo completo. Se instruye a los pacientes para que mantengan la extensión IFD cuando se retiren la férula, por ejemplo para lavarse el dedo. Si luego de 6 semanas de entablillamiento a tiempo completo se restablece la extensión, se mantendrá el uso de la férula por las noches durante otras 6 semanas y en los momentos del día en que se realicen tareas pesadas. La duración del entablillamiento puede acortarse en los pacientes con articulaciones rígidas, tales como los ancianos y trabajadores agrícolas. Por el contrario, en los pacientes con articulaciones flexibles puede ser necesario prolongar el entablillamiento. Los dedos con deformidad en martillo y deformidad compensadora en cuello de cisne se tratan con férulas personalizadas que mantienen la extensión de la articulación IFD y una ligera flexión de la articulación IFP (Fig. 6.13). La radiografía lateral del dedo ayuda a confirmar la buena posición articular (Fig. 6.14). En los trabajadores sanitarios, hemos obtenido buenos resultados con una pequeña férula termoplástica que puede cubrirse con un guante o con un esparadrapo estéril transparente. No hemos practicado la osteosíntesis percutánea de la articulación IFD.

Las lesiones en martillo abiertas se reparan con una sutura de nailon 5-0 continua o interrumpida. Si la reparación es débil, se colocará una aguja de Kirschner de 0,045 pulgadas (1,15 mm) en la articulación IFD durante 6 semanas, seguida de otras 6 semanas de férula nocturna. Las fracturas en martillo abiertas se tratan mediante el método descrito por Doyle e ilustrado en la Figura 6.9[39]. Si existe un defecto segmentario del tendón, se utilizará un segmento de la banda lateral «boca abajo» para restablecer la continuidad del tendón, con tensión normal del mismo (Fig. 6.15). En la actualidad, los defectos de los tejidos blandos se tratan con colgajos locales tales como el colgajo digital cruzado invertido (véase Capítulo 47).

En todas las deformidades en martillo crónicas se hará un ensayo adicional de entablillamiento si existen dudas sobre la idoneidad del tratamiento inicial. Nosotros nunca hemos encontrado un paciente en el que no sea posible mejorar, al menos en parte, la insuficiencia extensora con una férula. No tenemos experiencia personal con la tenotomía central del tendón ni con la resección y reparación del tendón atenuado en las deformidades en martillo crónicas. Cuando estas deformidades se asocian a deformidades compensadoras en cuello de cisne, nuestro tratamiento consiste en una técnica de reconstrucción del LROS de la forma descrita e ilustrada anteriormente en la Figura 6-11. Tratamos las deformidades en martillo crónicas dolorosas, con lesiones de artrosis o que alteran la función de la mano mediante una artrodesis IFD.

Pulgar en martillo

En las lesiones en martillo cerradas que afectan al pulgar se han recomendado tanto tratamientos quirúrgicos como conservadores[1,37,125,129]. De Monaco y cols.[35] lograron un buen restablecimiento de la función con una reparación transósea del tendón y movilización precoz. Patel

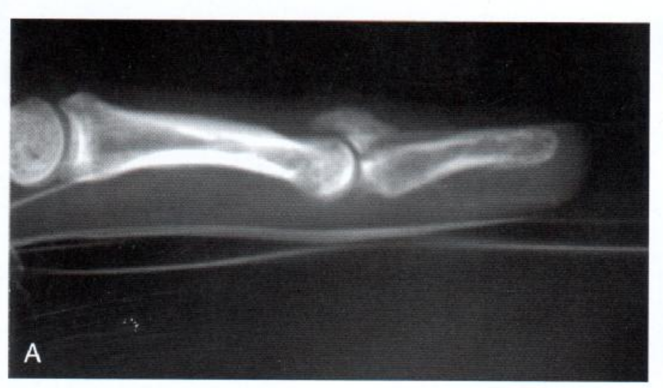






FIGURA 6.12. **A,** Una fractura en martillo tratada con férula en extensión. Este tratamiento produjo una consolidación fibrosa indolora con extensión completa (**B**) y una flexión excelente (**C**).







FIGURA 6.13. **A,** Un dedo en martillo con deformidad compensadora en cuello de cisne. **B,** Radiografía lateral sin fractura y con una deformidad evidente en cuello de cisne. **C,** La férula estática distal mantiene a la articulación IFD en extensión completa. Una férula en forma de 8 bloquea la extensión IFP y permite la flexión IFP.



FIGURA 6.14. La radiografía lateral confirma la posición adecuada de las articulaciones IFP e IFD en la férula utilizada en la Figura 6.13 para tratar la deformidad en martillo con deformidad compensadora en cuello de cisne.

ASPECTOS DESTACADOS: CRITERIOS FUNDAMENTALES DEL TRATAMIENTO DE LAS LESIONES DE LOS TENDONES EXTENSORES

- Deben elegirse técnicas de sutura que potencien al máximo la fuerza y minimicen el acortamiento del tendón.
- El éxito de la rehabilitación depende de la lesión asociada del hueso y el tejido blando y de la calidad de la reparación tendinosa inicial.
- Es típico que el seguimiento de las lesiones sobre las zonas I a IV demuestre una pérdida mayor de la movilidad que el de las lesiones de las zonas V a VIII.
- Las complicaciones más frecuentes son las adherencias entre el lugar de la reparación y los tejidos adyacentes.
- Las adherencias pueden necesitar tenólisis y capsulotomía, liberación del ligamento colateral o tenólisis de los flexores o una combinación de estos métodos.



FIGURA 6.15. A, Lesión causada por una sierra en la cara dorsal de la segunda falange y la articulación IFD. **B,** La lesión del tendón terminal produce una deformidad en martillo. **C,** El corte de la hoja de la sierra creó un defecto segmentario en el tendón extensor que no pudo repararse directamente sin provocar una tensión excesiva. **D,** Se marcó un segmento de la banda lateral para diseñar un colgajo invertido del tendón con el que reconstruir el tendón extensor. **E,** El colgajo tendinoso se suturó distalmente, restableciendo la continuidad sin una tensión excesiva.

y cols. y Primiano y cols. comunicaron resultados igualmente buenos con un tratamiento conservador[125,129].



Método de tratamiento del pulgar en martillo preferido por los autores

Nosotros tratamos las lesiones en martillo del pulgar de la misma forma que las de los demás dedos. Las lesiones cerradas se entablillan durante 6 semanas a tiempo completo y durante otras 6 semanas por la noche. Las lesiones abiertas se tratan con reparación directa.

Zona II (nivel de la segunda falange)

Lo más común es que las lesiones de los tendones extensores que se producen sobre la segunda falange se deban a traumatismos con heridas incisas, lesiones por sierras o lesiones por aplastamiento. Doyle recomendó la sutura continua con sobrecosido con puntos cruzados de Silfverskiöld (véase Fig. 6.5)[39,145]. Las heridas con cierto componente de aplastamiento pueden asociarse a lesión del periostio y provocar neoformación ósea en la superficie dorsal del hueso. Esta masa, descrita como una exóstosis en torre, puede limitar la flexión IFD[178]; cuando madura y muestra un reborde esclerosado en las radiografías simples, puede hacerse una resección para mejorar el movimiento IFD.



Método de tratamiento de las lesiones de la zona II preferido por los autores

Las heridas agudas se valoran haciendo que el paciente extienda la articulación IFD. La insuficiencia extensora se trata con exploración y reparación. La extensión activa con debilidad frente a resistencia se trata con férula de la articulación IFD en extensión durante 3 a 4 semanas. La extensión activa con fuerza normal frente a resistencia se trata con movimientos activos suaves, seguidos de una nueva valoración luego de una semana, para comprobar que no se ha desarrollado una insuficiencia de extensión. Las heridas con un defecto segmentario se tratan dando la vuelta a la banda lateral, tal como muestra la figura 6.15. Las lesiones crónicas de la zona II causantes de deformidad en cuello de cisne pueden tratarse con reconstrucción del LROE de la forma arriba descrita e ilustrada en la Figura 6.11.

Zona III (articulación IFP)

La rotura del aparato extensor a la altura de la articulación IFP o inmediatamente proximal a ella provoca la pérdida de la fuerza extensora en dicha articulación. La flexión forzada de la articulación IFP puede lesionar la banda central del tendón extensor. Las lesiones de la banda central oscilan desde un esguince con atenuación de la banda hasta una rotura completa que se traduce en una luxación palmar de la articulación IFP[150,151,153,159,160]. Las lesiones por avulsión pueden afectar sólo a los tejidos blandos o a un fragmento de hueso. Las heridas pueden afectar a una parte o a la totalidad de la banda central y a las bandas laterales adyacentes. Si una lesión produce una subluxación palmar de las bandas laterales, la articulación IFD quedará en extensión, dando lugar a una deformidad en ojal[70,115,139,181]. A menudo, esta deformidad aparece luego de una semana desde la lesión inicial. McCue y Bowers describieron la deformidad en seudoojal, que se debe a una lesión de hiperextensión en la que las contracturas de los tejidos blandos palmares de la articulación IFP simulan una rotura de la banda central[10,12,112].

Como signos diagnósticos de la lesión en ojal se han propuesto una insuficiencia de extensión de la articulación IFP, la debilidad de la extensión frente a resistencia, la pérdida de la extensión en la articulación IFD y la inyección intraarticular de un medio de contraste[14,103].

Lesiones agudas cerradas en ojal

El entablillado en extensión de la articulación IFP puede restablecer la continuidad de la banda central sin necesidad de proceder a una intervención quirúrgica. La articulación IFP puede mantenerse en una posición extendida mediante diversas férulas o con una aguja transarticular[44,113,136]. La flexión de la articulación IFD lleva al extensor hacia la zona distal y facilita el traslado de las bandas laterales a la posición dorsal. Stewart recomendó la inmovilización con escayola de la articulación IFD en flexión y de la articulación IFP en extensión durante 6 semanas[159,160]. McFarlane y Hampole consideraban más fácil la extensión IFP sin tensión, con inmovilización de la articulación MF y de la muñeca[113]. También recomendaban la osteosíntesis de la articulación IFP en extensión. La aguja se retiraba a las 3 semanas y la férula, a las 4 semanas. Tubiana aconsejó un tratamiento similar sin osteosíntesis de la articulación IFP[168]. Boyes[14], King[99], y Doyle[39] describieron el entablillamiento aislado en extensión de la articulación IFP para restablecer y mantener la extensión de dicha articulación (Fig. 6.16), al que se sumaba la flexión activa de la articulación IFD. El tratamiento finalizaba cuando se restablecía la flexión completa de la articulación IFD y se conseguía la extensión máxima de la articulación IFP. Elliott[44] y Sakellarides[136] manifestaron su preferencia por la osteosíntesis de la articulación IPF en extensión durante 5 a 6 semanas, al tiempo que se permitía la extensión activa de la articulación IFD.

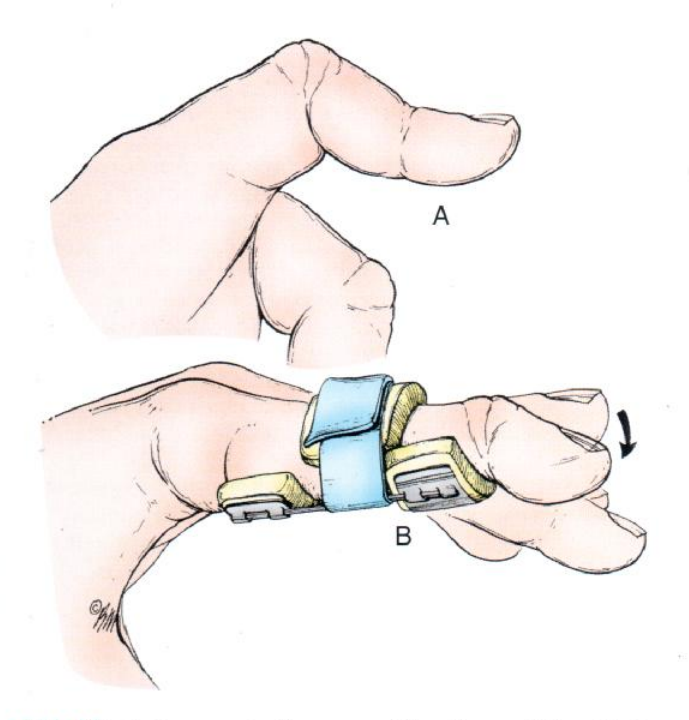


FIGURA 6.16. **A,** Representación esquemática de una deformidad en ojal. **B,** Se aplica una férula de Bunnell para mantener la extensión en la articulación IFP. La banda situada sobre la articulación IFP se aprieta progresivamente hasta lograr la extensión completa de dicha articulación. Se estimula al paciente para que haga ejercicios de extensión activa y pasiva de la articulación IFD. La férula se mantiene hasta que el paciente consigue la extensión activa de la articulación IFP.

· Se ha recomendado el tratamiento abierto para las lesiones agudas y cerradas en ojal con roturas de la banda central y avulsión de un fragmento óseo[14,168]. Los fragmentos pequeños se extirpan y la banda central se repara, fijándola al hueso; los fragmentos de mayor tamaño se reducen y se fijan con agujas. Spinner y Choi[153] propusieron el tratamiento operatorio de las luxaciones anteriores cerradas de la articulación IFP con rotura de la banda central y de un ligamento colateral.



Método de tratamiento de las lesiones agudas cerradas en ojal preferido por los autores

Las deformidades en ojal que mantienen una extensión pasiva completa de la articulación IFP y una flexión pasiva completa de la IFD se tratan con una férula termoplástica dorsal o palmar para la articulación IFP que permita el movimiento activo MF e IFD. La férula inmoviliza la articulación IFP en extensión completa y se usa continuamente durante 6 semanas y por las noches durante otras 6 semanas. Al mismo tiempo deben hacerse movimientos de flexión activa y pasiva de la articulación IFD. En los pacientes ancianos, el tiempo de entablillamiento se recorta, mientras que se alarga en los pacientes jóvenes cuando el período inicial de 6 semanas no es suficiente o reaparece la insuficiencia al iniciar la flexión IFP[49]. Es necesario advertir a los pacientes con pérdida de la extensión pasiva de la articulación IFP y flexión de la articulación IFD que, a pesar del tratamiento, será muy difícil que recuperen un dedo normal. Las contracturas de la articulación IFP de 30° o menos se tratan con férula de extensión dinámica. Las contracturas de 30° o más se tratan con escayolas seriadas. Nosotros no ofrecemos tratamiento quirúrgico para las luxaciones anteriores cerradas de la articulación IFD con rotura del ligamento colateral, salvo que la luxación sea irreductible. Las roturas de la banda central con un pequeño fragmento de hueso se tratan con entablillamiento de la articulación IFP. Los fragmentos mayores que son, sin embargo, demasiado pequeños para poder tratarlos con agujas se extirpan (Fig. 6.17 A-C). La banda central se repara con un ancla de sutura (Fig. 6.17 D y E). Hay que tener cuidado para no avanzar la banda central, pues ello alteraría el equilibrio del aparato extensor. En el ejemplo mostrado en la Figura 6.17, el equilibrio se comprobó flexionando las articulaciones IFP e IFD. El defecto distal de la banda central reparada se reconstruyó rotándola y suturándola a un fascículo de la banda lateral. Todo el dedo se mantuvo entablillado durante 5 a 7 días, luego de los cuales se procedió a un entablillamiento continuo de la articulación IFP durante 5 semanas, con uso de férula nocturna durante otras 6 semanas.

La complicación más frecuente del tratamiento de las lesiones agudas cerradas en ojal es la corrección incompleta de la deformidad, pero la flexión completa de la articulación IFP y de la articulación IFD con una insuficiencia de extensión de 20° o menos suele asociarse a escasas limitaciones funcionales del dedo.

Lesiones agudas abiertas en ojal: heridas de la zona III

Las heridas sobre la superficie extensora de la articulación IFP deben tratarse con delicadeza para evitar la infección y la pérdida de la extensión. Se recomienda la reparación primaria, para la que se utilizan diversos métodos, sobre todo cuando existe pérdida de sustancia tendinosa[7,39,44,136,137]. Doyle describió el uso de un punto centrado para reparar la banda central, haciéndolo pasar de un tendón a otro o del tendón al hueso. A continuación, se sobrecose el tendón con puntos cruzados de Silfverskiöld (Fig. 6.18). En los casos de pérdida de sustancia tendinosa, Snow[148] invertía la banda central (Fig. 6.19), mientras que Aiche y cols.[3] optaban por dividir y centralizar las bandas laterales (Fig. 6.20). Según Doyle, la idoneidad de la reparación se mide por la capacidad para flexionar la articulación IFP sin separación en el lugar de la reparación. Este autor prefería un tratamiento postoperatorio consistente en un arco de flexión corto bajo la supervisión de un fisioterapeuta, según la descripción de Evans[48].

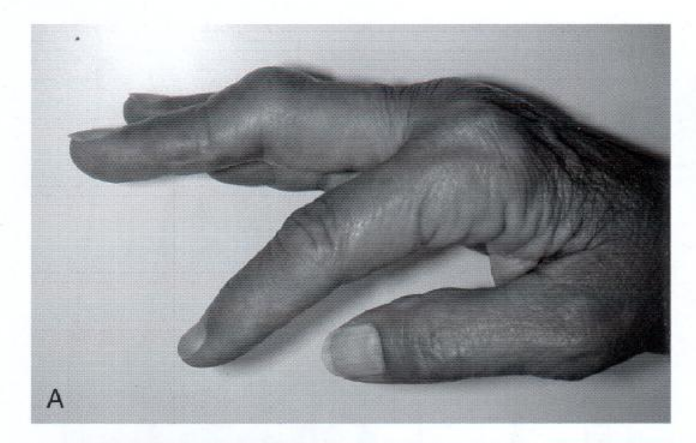
Las heridas que se producen sobre la articulación MF del pulgar pueden lesionar la cápsula articular, el tendón EPB y el tendón EPL. Doyle aconsejó reparar la cápsula con puntos discontinuos y los tendones, con una sutura central 4-0 y puntos cruzados de Silfverskiöld 5-0. Este y otros autores propusieron un protocolo postoperatorio con extensión dinámica[40,47,48,50]: la muñeca se mantiene en extensión de 40°, con la articulación CMC en posición neutra y las articulaciones MF e IF a 0°. En la articulación IF se permite una flexión de hasta 60°. Hung y cols. aconsejan iniciar los movimientos MF a las 3 semanas de la intervención[76].



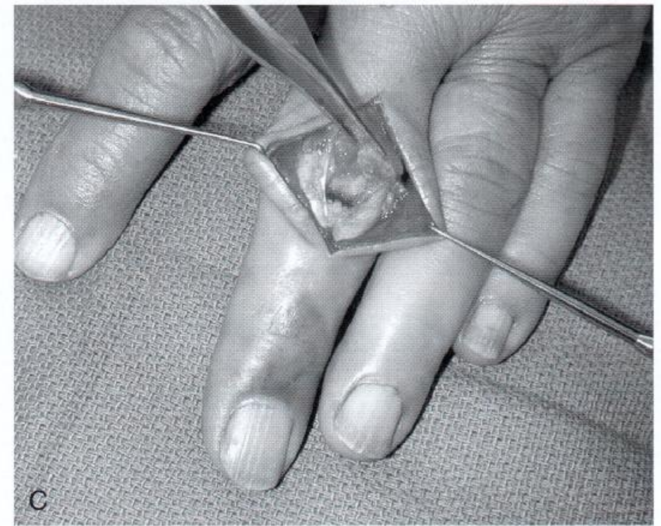
Método de tratamiento de las heridas de la zona III preferido por los autores

Los pacientes con heridas sobre la articulación IFP de un dedo que conserva la capacidad de extensión activa completa frente a resistencia pueden realizar movimientos activos inmediatos y volver a la consulta en una semana. Si el dedo conserva una extensión activa completa pero débil frente a resistencia, se colocará una férula en extensión de la articulación IFP que se mantendrá durante 3 a 4 semana, tras las cuales se hará una nueva exploración. Si la extensión frente a resistencia se ha recuperado, se conservará la férula de la articulación IFP por las noches y durante las actividades enérgicas durante 4 a 6 semanas. Cuando la herida sobre la articulación IFP se asocia a una insuficiencia extensora, se recomienda la reparación. Esta se efectúa con sutura sintética trenzada 3-0 y una aguja biselada. Si la herida afecta a la banda central en su inserción, la reparación se realizará con un ancla de microsutura. Siempre que sea posible, se sobrecoserá la reparación con hilo de nailon 5-0, usando puntos cruzados Silfverskiöld como muestra la Figura 6.18. La reparación se valora durante la intervención: tanto la articulación IFP como la IFD deben poder hacer una flexión de 60° sin separación. En los casos de deficiencia del tendón extensor, se da la vuelta a la banda central, a la banda lateral o a ambas, tal como describió Snow[148] y se ilustra en la Figura 6.19. La articulación IFP se entablilla en extensión durante 3 a 4 semanas, permitiendo la flexión y extensión de las articulaciones MF e IFD. A continuación, se inicia una flexión progresiva IFP bajo supervisión de un fisioterapeuta, manteniendo el entablillado continuo en extensión durante la noche. Si se produce una insuficiencia extensora, se reanudará el entablillamiento a tiempo parcial durante el día. A las 8 semanas se inicia una flexión estática suave. El dedo se protege de los impactos durante 12 semanas a partir de la fecha de la reparación. Hasta pasados 6 meses del momento de la intervención inicial no se considera la posibilidad de una tenólisis ni de liberación articular.

Las heridas de la zona III sobre la articulación MF del pulgar se reparan con un punto central modificado de Kessler, usando sutura sintética trenzada 3-0 con una aguja biselada. La reparación se refuerza con una sutura epitendinosa con nailon 5-0 y puntos cruzados de Silfverskiöld. Antes de cerrar la piel, se mantiene la articulación MF en una flexión de 20°. La articulación IF se flexiona hasta que puede apreciarse tensión en la reparación. El pulgar se apoya en una espica de escayola de pulgar con la muñeca en 20° de extensión, la articulación MF del pulgar en 20° de flexión y la articulación IF, libre. El paciente puede hacer movimientos activos suaves en las articulaciones IF,









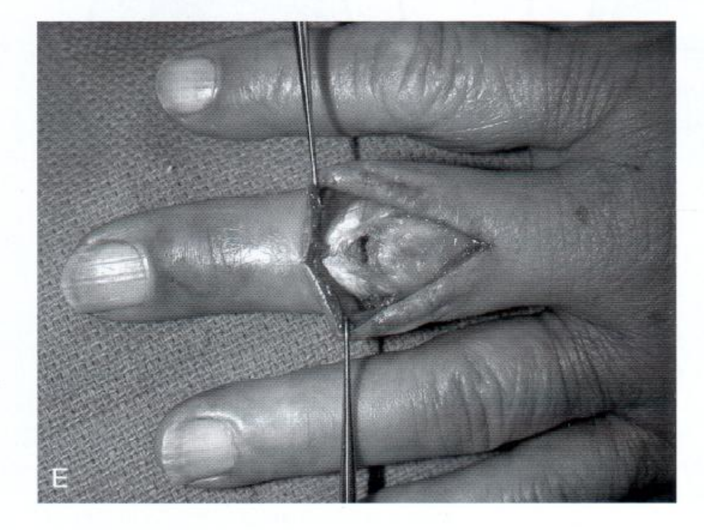


FIGURA 6.17. **A,** Deformidad aguda en ojal. **B,** Fragmento óseo arrancado en la inserción de la banda central. **C,** El fragmento óseo arrancado suele ser mayor de lo que permite prever la radiografía simple. **D,** Tras la extirpación del fragmento óseo, se introduce un ancla de sutura en la base de la segunda falange. **E,** La banda central se reinserta en la base de la segunda falange por medio del ancla de sutura.

respetando los límites establecidos durante la intervención. A las 4 semanas, se retira la férula y se inician los movimientos activos de la articulación MF del pulgar.

Deformidad crónica en ojal

La banda central puede romperse como consecuencia de una lesión traumática o alterarse por la atenuación secundaria a una artritis inflamatoria o a una artrosis[6,72,127]. Como ya se comentó, la alteración de la banda central va acompañada de rotura del ligamento triangular. La pérdida de estas fibras transversales hace que las bandas laterales se desvíen en dirección palmar con respecto al eje de la articulación IFP. La subluxación palmar de las bandas laterales acentúa la flexión de la articulación IFP y provoca hiperextensión de la articulación IFD. Con un tratamiento insuficiente, el ligamento del retináculo transverso se acortará y hará que las bandas laterales se mantengan palmares en relación con el eje de la articulación IFP. A veces,

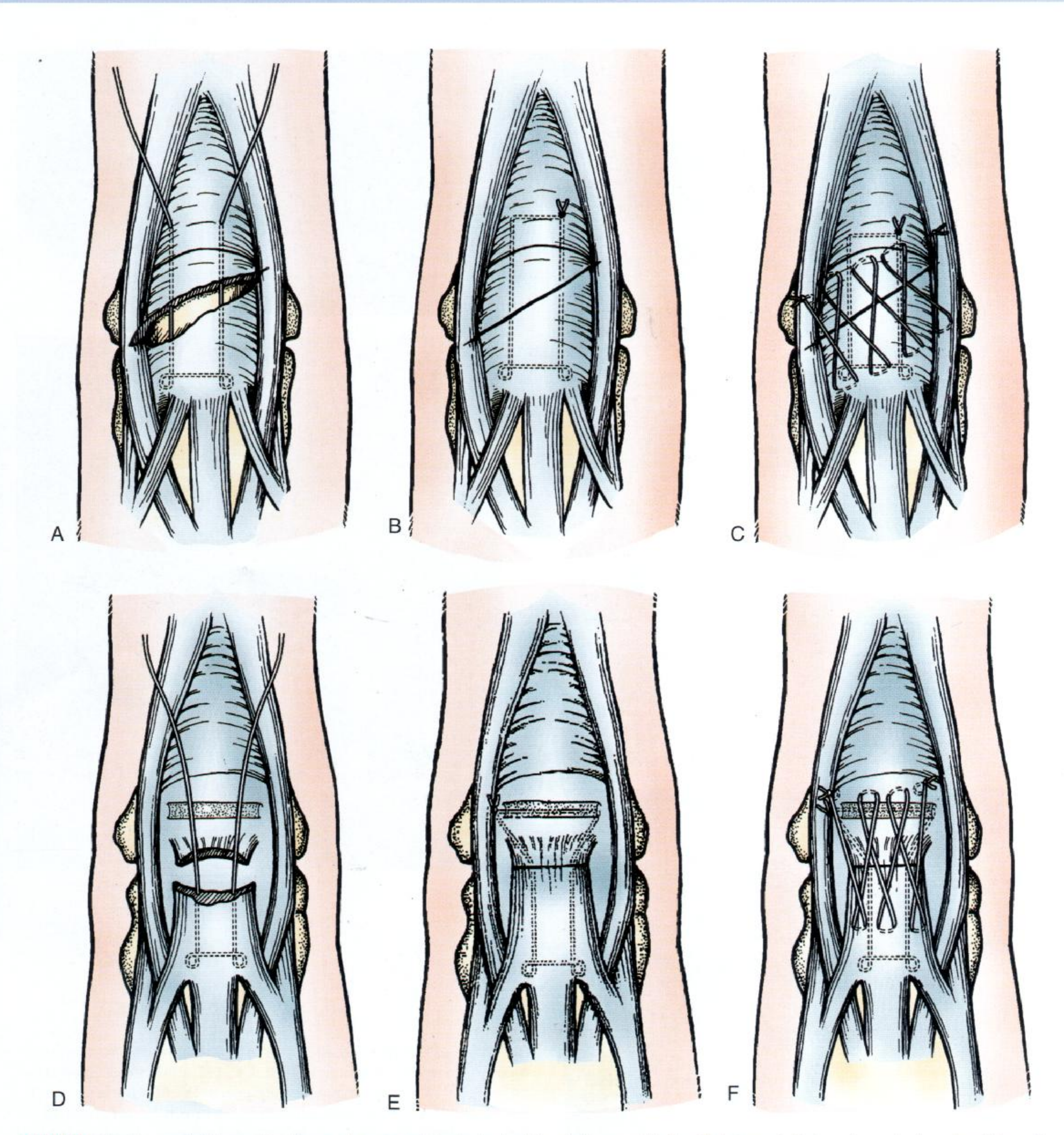


FIGURA 6.18. Técnica preferida por Doyle para la reparación de las heridas de la zona III. **A** a **C**, Rotura de la banda central con tendón suficiente para su reparación con sutura central y sobrecosido con puntos epitendinosos de Silfverskiöld. **D** a **F**, Cuando la herida tendinosa es distal, el hilo central puede hacerse pasar por una depresión en la base de la segunda falange, lo que deja un pequeño muñón de banda central.

la propia articulación IFP desarrolla una contractura en flexión fija y la articulación IFD muestra una contractura en extensión fija (Fig. 6.21)[19-21,100,102,105,138,154].

Burton y Melchior[22] clasificaron la deformidad crónica en ojal en tres estadios:

Estadio 1: Deformidad flexible, corregible de forma pasiva

Estadio 2: Contractura fija; bandas laterales contraídas

Estadio 3: Contractura fija; fibrosis articular, contracturas del ligamento colateral y de la placa palmar

Estos autores recomendaron un intento inicial de tratamiento con extensión activa ayudada de la articulación IFP, combinada con flexión pasiva de la articulación IFD tanto en las deformidades de

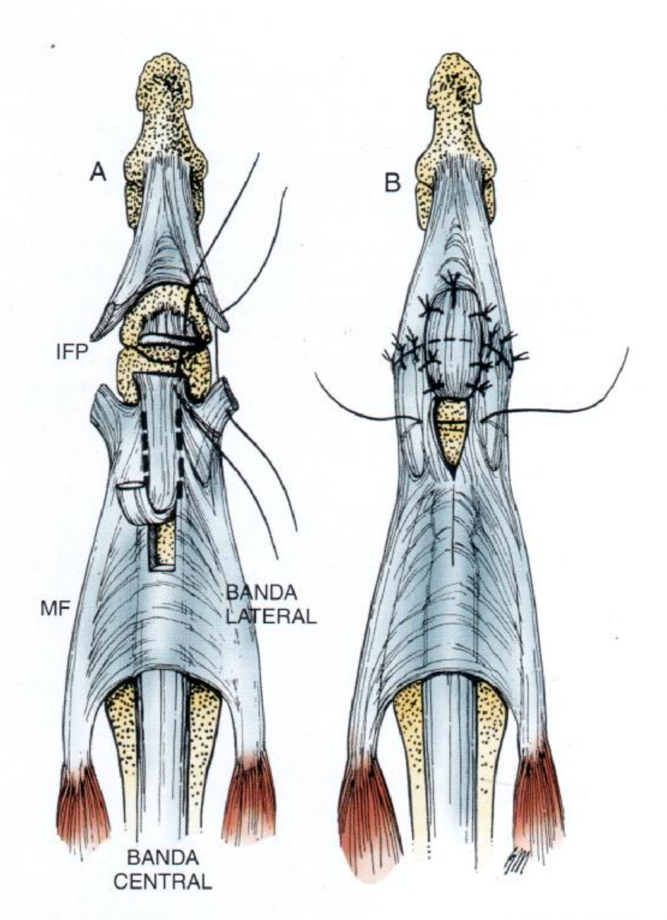
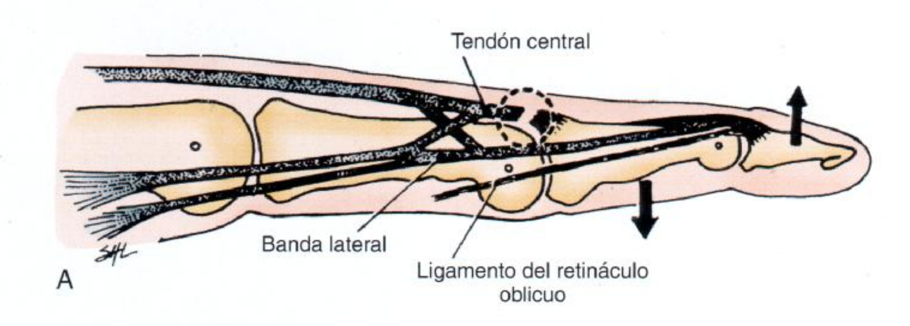


FIGURA 6.19. Técnica de Snow para la reconstrucción de la banda central. **A,** Se diseca un colgajo de tendón extensor de base distal para cubrir el defecto de la banda central. **B,** El colgajo se sutura al tejido distal existente y a las bandas laterales. Debe permitir una flexión IFP de al menos 60° sin tensión excesiva.

FIGURA 6.20. Técnica de Aiche para la reconstrucción de la banda central. **A,** Corrección de un defecto segmentario de la banda central con un colgajo tendinoso, utilizando la mitad central de las bandas laterales. **B,** Las bandas laterales se movilizan y suturan entre sí con material no absorbible 5-0.



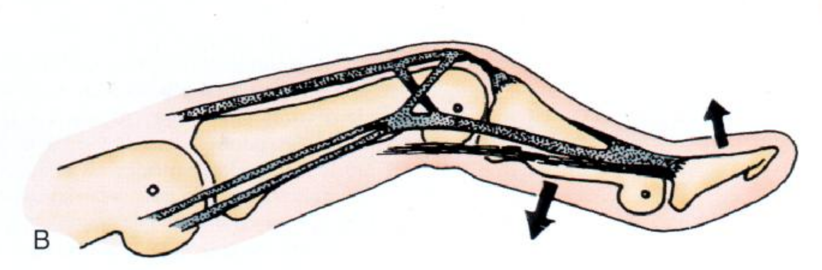
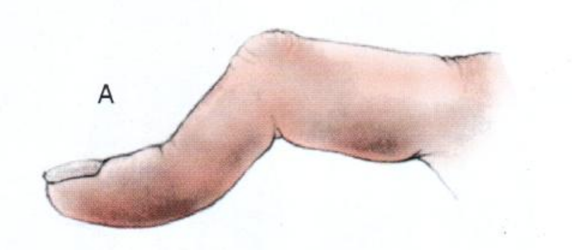
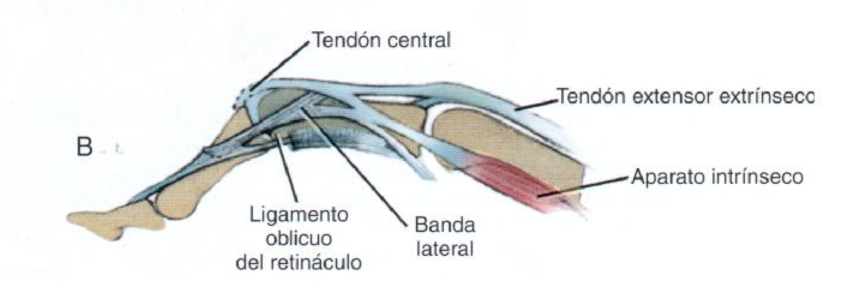


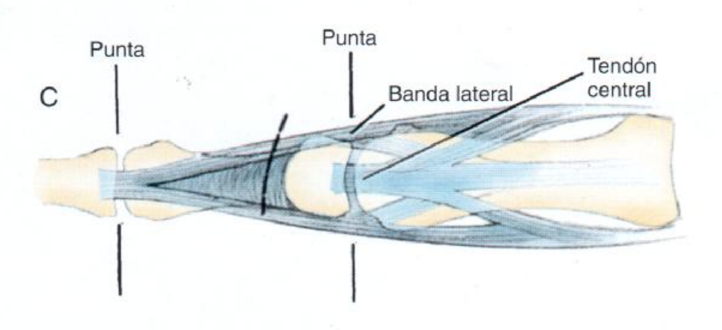
FIGURA 6.21. Patobiomecánica de la deformidad en ojal. **A,** La atenuación de la banda central provoca la flexión sin oposición de la articulación IFP. **B,** Con la articulación IFP en flexión, las bandas laterales se desvían a una situación palmar con respecto al eje de rotación de la articulación IFP. Las bandas laterales permanecen en esta posición palmar debido a la pérdida del apoyo dorsal del ligamento triangular atenuado y a la contractura del ligamento del retináculo transverso.

estadio 1 como en las de estadio 2. También aconsejaron complementar los ejercicios con una combinación de férula de extensión estática o dinámica durante el día y entablillamiento dinámico durante la noche[22]. En caso de que el tratamiento conservador fracasara, Burton y Melchior enumeraron la valoración de varios aspectos que los cirujanos deben considerar antes de embarcarse en la corrección quirúrgica de una deformidad en ojal, que reproducimos:

1. El entablillamiento es un componente importante del tratamiento postoperatorio; puede ser necesario mantenerlo durante varios meses después de la cirugía.
2. Las reconstrucciones de las deformidades en ojal son más satisfactorias en las articulaciones flexibles. Si es necesario, podrá procederse a la liberación articular en el primer estadio[95]. Si la liberación va seguida de un programa intensivo de ejercicio y entablillamiento, quizá sea posible evitar el segundo estadio.
3. Una articulación artrósica suele impedir la reconstrucción del tejido blando. El cirujano debe considerar entonces una artrodesis de la articulación IFP o una artroplastia con reconstrucción del tendón extensor.
4. Las deformidades en ojal rara vez comprometen la flexión IFP y la fuerza de prensión. No hay que cambiar la extensión de la articulación IFP por un dedo rígido y una mano débil.
5. El objetivo de la reconstrucción de la deformidad en ojal es la recuperación del equilibrio del aparato extensor, con reducción del tono extensor de la articulación IFD y aumento del de la articulación IFP[135,139].







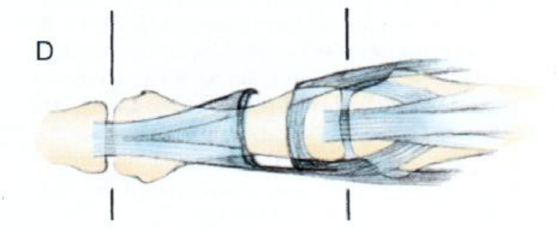


FIGURA 6.22. Tenotomía del extensor en una deformidad en ojal flexible. **A** y **B,** Aspecto característico de la deformidad en ojal crónica. **C** y **D,** Liberación de las bandas laterales distales a la inserción de las bandas centrales. La emigración proximal lateral resultante del mecanismo extensor reduce la tensión en la articulación IFD y aumenta la tensión extensora en la articulación IFP.

Las técnicas de reconstrucción de la deformidad crónica en ojal pueden dividirse en 3 grupos: tenotomía, injerto tendinoso y recolocación tendinosa:

Tenotomía

Varios autores han descrito la sección completa del mecanismo extensor sobre la segunda falange[38,43,53-55,117], intervención que en la literatura se conoce a menudo como técnica de Dolphin o de Fowler. Esta técnica se recomienda para las deformidades flexibles en ojal en las que existen una extensión pasiva completa de la articulación IFP y una flexión pasiva completa de la articulación IFD. El tendón se corta en una posición inmediatamente distal a la banda central y a las fibras transversales dorsales del retináculo (Fig. 6.22). El LROE se conserva para mantener la extensión de la articulación IFD. Burton y Melchior recomendaron un tratamiento postoperatorio con entablillamiento de la articulación IFP en extensión durante 6 a 8 semanas[22]. La férula se retira para permitir el movimiento activo de las articulaciones IFD e IFP.

Injerto tendinoso

En las deformidades en ojal que conservan una extensión pasiva completa de la articulación IFP pero un tendón extensor insuficiente para poder hacer una reconstrucción local, se han utilizado los injertos tendinosos[55,99,137]. Littler ilustró esta técnica usando un injerto fino de tendón con un entretejido en forma de ocho que abarcaba a la base de la segunda falange y a las bandas laterales (Fig. 6.23). Para mantener la articulación IFP en extensión, utilizaba una aguja de orientación oblicua durante 3 semanas. Después retiraba la aguja y colocaba una férula de extensión en la articulación IFP, que el paciente llevaba a tiempo parcial durante 2 a 3 meses.

Recolocación del tendón

Se han descrito varias formas de movilización y recolocación de los tendones extensores adyacentes para tratar las deformidades crónicas en ojal*. Cuando las bandas laterales están fijas en una posición palmar con respecto al eje de la articulación IFP, se recomienda la transferencia de estas bandas. Se han descrito muchas variaciones de esta técnica, y en todas ellas las bandas laterales se movilizan liberando las fibras contraídas del ligamento del retináculo transverso. Littler describió la separación de las bandas laterales sobre la segunda falange, enrollándolas dorsalmente y suturándolas en la inserción de la banda central (Fig. 6.24)[99,102]. Burton y Melchior[22] señalaron que esta técnica no puede utilizarse cuando el tendón central es demasiado débil para sujetar las suturas. Littler propuso una alternativa, consistente en la desinserción distal de la banda lateral cubital, que se transfiere a la banda lateral radial y se inserta mediante agujeros taladrados en la base de la segunda falange[98].

La variación de Matev de este procedimiento consiste en la desinserción distal de la banda lateral cubital en la articulación IFD y desinserción más proximal de la banda lateral radial en la porción media de la segunda falange[108,109]. La banda lateral cubital se cose al muñón distal de la banda lateral radial, creando de esta forma un tendón terminal alargado y eficaz. El extremo proximal de la banda lateral radial se entreteje con la porción residual de la banda central y se sutura al periostio sobre la base de la segunda falange. La versión de Matev de la reducción de tensión en el extensor de la articulación IFD y el aumento del tono extensor en la articulación IFP fue revisada en una serie de pacientes por Terrill y Groves[163]; catorce de 20 pacientes con deformidades flexibles presentaban menos insuficiencia extensora de la articulación IFP, pasando de 59° a 14° con una pérdida sólo modesta de la flexión IFP. La flexión IFD mejoró 57° como promedio. Seis pacientes tenían contracturas en flexión de la articulación IFP, por lo que fueron tratados con liberación de la placa palmar y reconstrucción simultánea del tendón extensor. En este grupo, los resultados fueron menos previsibles y ello llevó a los autores a recomendar un procedimiento en varios tiempos, en el que la técnica de Matev se hacía 3 meses después de la liberación de la placa palmar.

* Véanse referencias 23, 43, 44, 65, 81, 88, 98, 99, 102, 107-109, 141, 148-151 y 174.

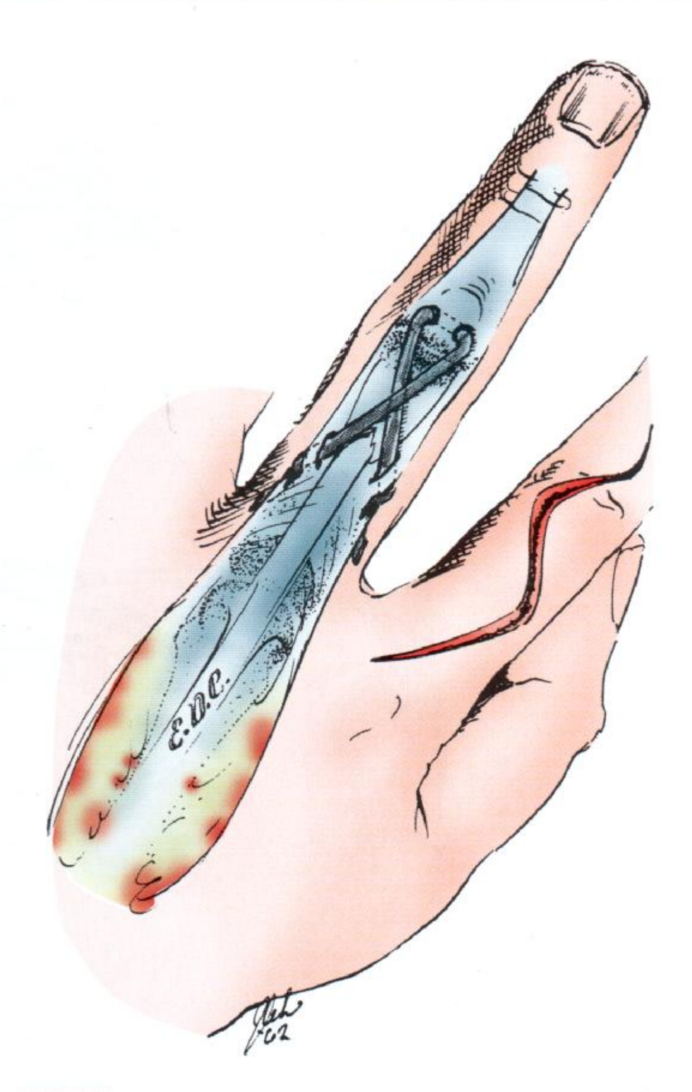


FIGURA 6.23. Técnica del injerto tendinoso de Littler. Un injerto fino se entreteje en la base de la segunda falange y en el tendón extensor para reestablecer el tono extensor en la articulación IFP.

Lesiones de la zona IV: primera falange de los dedos y metacarpiano del pulgar

Las lesiones tendinosas parciales de la zona IV son más frecuentes que las roturas completas, porque el mecanismo extensor es plano y se curva alrededor de la primera falange[147]. La imposibilidad de extender la articulación IFP indica la presencia de una lesión completa del tendón. El diagnóstico de una lesión tendinosa parcial se basa en el hallazgo de una herida cutánea sobre la falange proximal y de debilidad para la extensión frente a resistencia. La magnitud de la lesión tendinosa sólo puede determinarse durante la inspección quirúrgica[39]. Incluso en los casos de rotura tendinosa completa, el extremo proximal del tendón no emigra en sentido proximal desde la herida abierta, pues la banda sagital fija el extremo cortado.

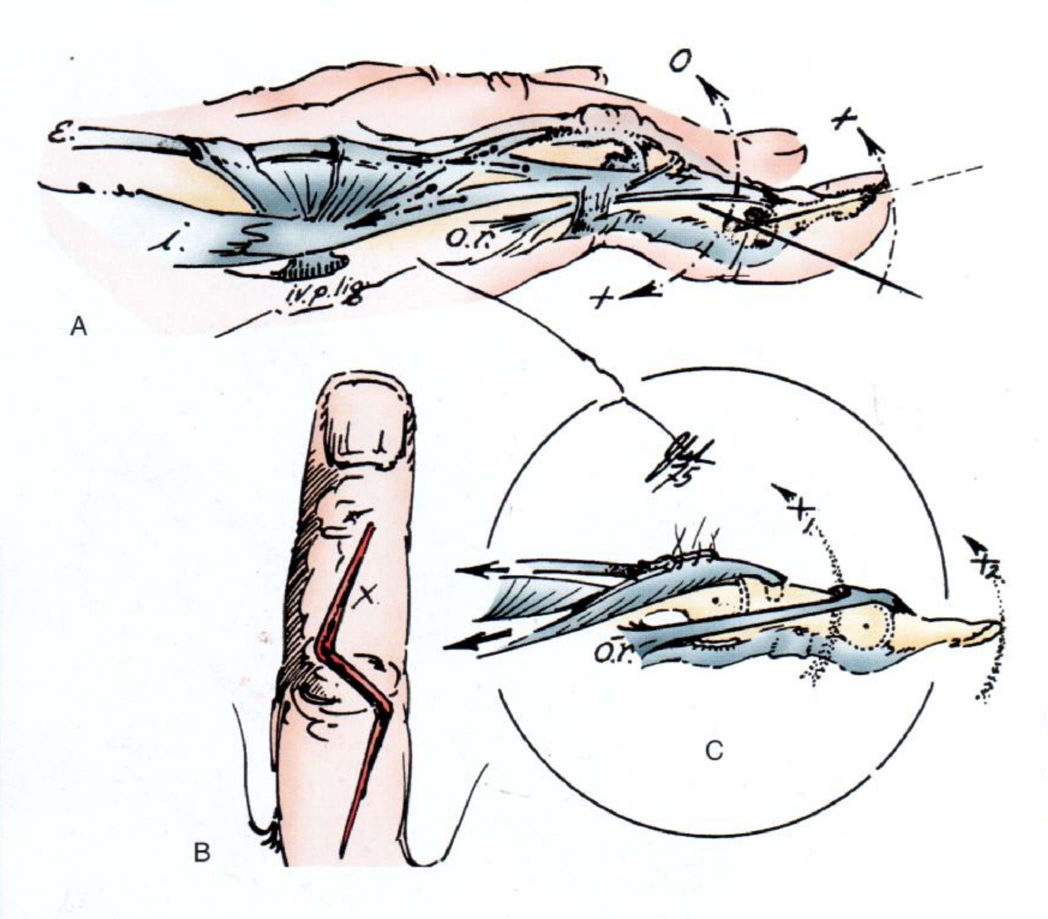


FIGURA 6.24. Ilustración de Littler de su técnica para el tratamiento de la deformidad crónica en ojal: sección de las bandas laterales y reparación dorsal a la base de la segunda falange.

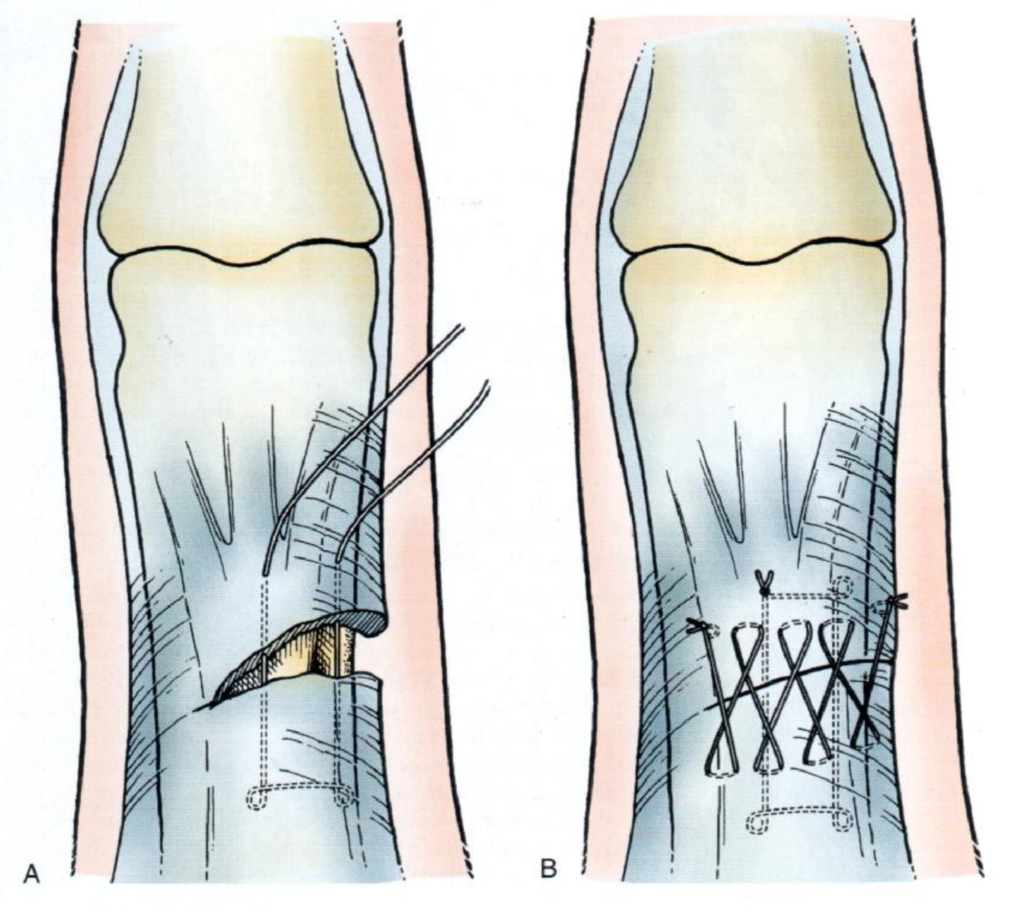


FIGURA 6.25. Las roturas de la zona IV se reparan con una sutura modificada de Kessler y puntos epitendinosos cruzados.

Las lesiones del tendón extensor en la zona IV suelen asociarse a fracturas de la primera falange[118], que deben estabilizarse quirúrgicamente para que sea posible recuperar el tendón.



Método de tratamiento de las lesiones de la zona IV preferido por los autores

Para ver el tendón lesionado hay que ampliar longitudinalmente la herida. Las roturas completas y parciales mayores del 50% se reparan con una sutura modificada de Kessler, usando poliéster trenzado 4-0 (Fig. 6.25). En un estudio biomecánico, Newport y cols.[119] demostraron que la sutura modificada de Kessler en la zona IV no acorta el tendón ni limita la flexión de las articulaciones IFP o IFD. Además, la reparación no produjo separación cuando se simuló el movimiento activo con producción de una flexión de 30° en la articulación IFP.

En la primera semana siguiente a la reparación del tendón, se inicia un protocolo de extensión pasiva del dedo con flexión activa, combinadas con un programa de movilización del tendón[32]. El fisioterapeuta de la mano confecciona una férula de extensión dinámica con una banda de goma que proporciona la fuerza de extensión (Fig. 6.26). A esta férula puede añadirse un bloqueo de la flexión, colocando una arandela en la línea del estabilizador. La necesidad de utilizar bloqueos de la flexión depende de la tensión observada durante la intervención en el lugar de la reparación; el objetivo de este bloqueo consiste en permitir la movilidad precoz del tendón sin crear tensiones en el lugar de la reparación. El paciente debe llevar la férula 24 horas al día durante 4 a 6 semanas, tiempo durante el que se le instruye para que flexione el dedo 10 veces por hora mientras esté despierto. El fisioterapeuta comienza el programa de movilización del tendón en la primera semana a partir de la reparación; este programa consiste en ejercicios pasivos del arco de movimiento de las articulaciones MF y/o IFP, manteniendo la muñeca, los dedos o ambos en extensión máxima (Fig. 6.27)[32].

En la zona IV, los tendones EPB y EPL tienen una forma oval sobre el metacarpiano del pulgar. A menudo, ambos pueden repararse con una sutura central de tipo Kessler-Tajima[161]. La rehabilitación es igual a la utilizada para las lesiones de la zona III del pulgar, ya descritas en este capítulo.

Lesiones de la zona V (articulación MF de los dedos)

Lesiones por mordedura humana

Las lesiones parciales de los tendones extensores sobre las articulaciones MF suelen deberse a un golpe sobre la boca de un contrincante, la llamada lesión de puño cerrado o mordedura del luchador. Sobre la articulación MF se observa una pequeña herida cutánea y la articulación suele hallarse contaminada por la flora oral. Un inóculo de saliva contiene más de 42 especies bacterianas distintas y 100 millones de microorganismos por ml[143]. Como estas lesiones parecen inocuas, el paciente no suele ser consciente de su gravedad, en tanto no se desarrolla la infección articular[27,62,106,167]. Este retraso tiene un efecto muy perjudicial[41]. Las articulaciones sépticas producen dolor, tumefacción, eritema y pérdida de la movilidad articular. La articulación MF que se afecta con mayor frecuencia es la del dedo mayor dominante[167]. La radiografías pueden ser normales, pero también pueden revelar un diente retenido, un defecto de la cabeza del metacarpiano o una osteomielitis[106,167].

En los cultivos bacterianos crecen microorganismos grampositivos y gramnegativos, de los que los más frecuentes son las especies de *Streptococcus* y *Staphylococcus*[41,106]. Otras bacterias anaerobias aisladas son *Bacteroides, Peptococcus, Peptostreptococcus, Clostridium,* y *Fusobacterium*[18,167]. En un 6% a un 30% de los pacientes se ha cultivado el bacilo gramnegativo anaerobio *Eikenella corrodens*[5,60]. Rayan y cols. demostraron que este patógeno no es siempre sensible a la penicilina, pero sí lo es a las cefalosporinas de segunda o tercera generación en el 100% de los casos[132]. Los estreptococos y estafilococos consumen oxigeno, lo que crea un ambiente ideal para el crecimiento de *Eikenella*. No existen datos que indiquen que la presencia de *Eikenella* influya de manera adversa sobre la evolución final[18].

El tratamiento consiste en la exploración quirúrgica precoz de la herida. La lesión tendinosa es proximal a la herida cutánea ya que, en el momento de la lesión, la articulación MF se encuentra en flexión. El tendón extensor debe dividirse longitudinalmente, abriendo la articulación MF para obtener una muestra para cultivo e irrigarla con una solución antibiótica[41]. Hay que inspeccionar la cabeza del metacarpiano buscando un diente retenido o una lesión articular. Las roturas tendinosas parciales no suelen necesitar sutura. La reparación de las roturas completas se demora hasta que la infección ha desaparecido.

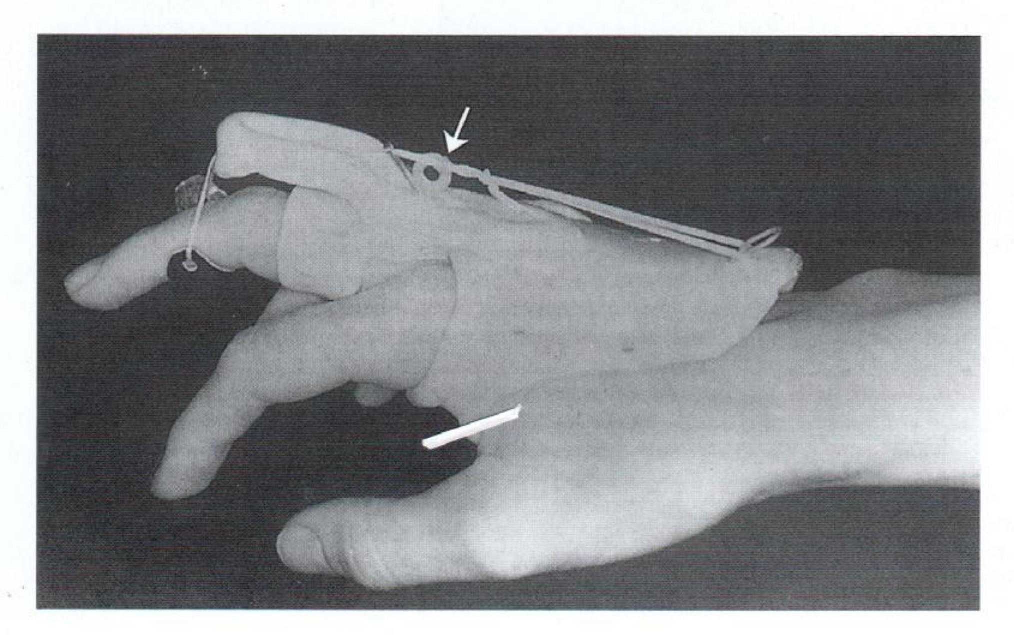


FIGURA 6.26. Férula dinámica con base en la mano para la reparación del tendón extensor distal a la articulación MF. La arandela de bloqueo limita la flexión IFP *(flecha)*. (Tomado de Crosby CA, Wehbe MA: Early protected motion after extensor tendon repair. J. Hand Surg [Am] 24:1064, 1999, con permiso de la American Society for Surgery of the Hand.)

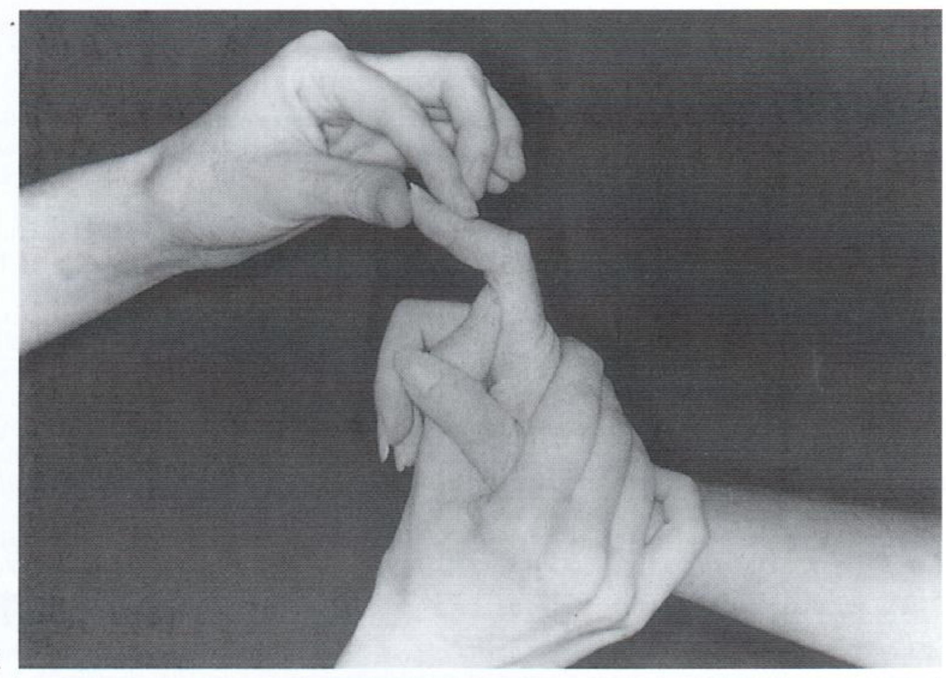




FIGURA 6.27. Programa para la movilización del tendón extensor. **A,** Se comprueba la articulación IFP, tanto con extensión de la muñeca como con extensión de las articulaciones MF. **B,** Se comprueba la articulación MF en relación con la extensión de las articulaciones de la muñeca, IFP e IFD. (Tomado de Crosby CA, Wehbe MA: Early protected motion after extensor tendon repair. J. Hand Surg [Am] 24:1065, 1999, con permiso de la American Society for Surgery of the Hand.)

ASPECTOS DESTACADOS: LESIONES DEL PUÑO CERRADO

- La primera prioridad es evitar la infección.
- La reparación del tendón extensor puede demorarse de 7 a 10 días, hasta que se confirma la ausencia de infección.
- La infección se trata empíricamente con antibióticos IV durante 48 horas, para después ajustar el tratamiento a los resultados de los cultivos intraoperatorios.

Los resultados del tratamiento dependen de la gravedad de la infección. Chadaev y cols.[27] observaron pérdidas superiores al 30% del arco de movimiento en 6 de 48 casos de infección de la articulación MF, así como descensos superiores al 25% de la fuerza de pinza y al 30% de la fuerza de prensión de esa mano. Estos mismos autores constataron que en casos de la destrucción del cartílago o el hueso se asociaba las pérdidas de más del 30% de la movilidad en 27 de 41 articulaciones, junto a disminución de más del 25% de la fuerza del pellizco y el 30% de la fuerza de prensión[27]. De estos 41 casos, 37 necesitaron amputación o resección articular[27]. Los factores de mal pronóstico para

el desarrollo de osteomielitis son el retraso del tratamiento inicial, una primera limpieza insuficiente de los tejidos desvitalizados y el cierre de la herida en el momento de la lesión[62].



Método de tratamiento de las lesiones de la zona V preferido por los autores

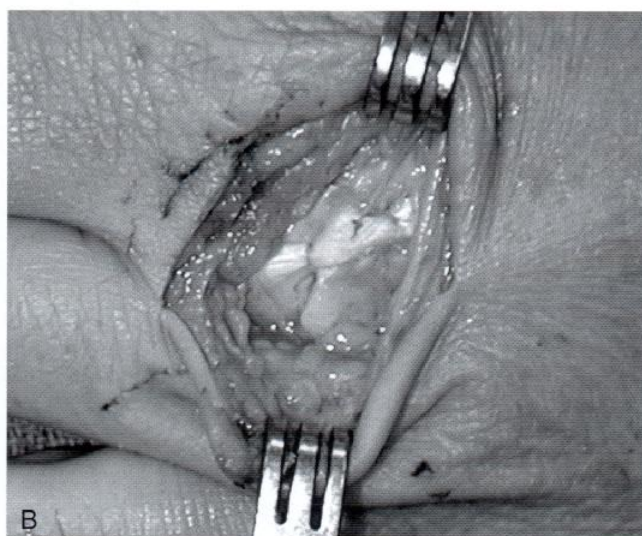
En el caso de una mordedura humana, la lesión del tendón extensor suele ser una laceración parcial transversa que no necesita reparación. Si la lesión del extensor es completa, la reparación deberá retrasarse de 5 a 10 días, hasta estar seguros de que no hay infección. La parte de la herida creada por la mordedura no se cierra. La mano se entablilla en una «posición segura», con la muñeca en extensión de 30°, las articulaciones MF en flexión de 60° y las articulaciones IFP en extensión. A partir del día siguiente, se hacen dos lavados diarios de la mano infectada en un baño de remolino, tras lo cual se reanuda el entablillado. Cuando la infección comienza a ceder, se inician los ejercicios activos de movimiento. Se administran antibióticos intravenosos (ampicilina/sulbactam) durante al menos 48 horas. Los pacientes con reacción alérgica importante a la penicilina se tratan con clindamicina y gentamicina[106]. Una vez conocidos los resultados de los cultivos intraoperatorios, se ajusta el tratamiento antibiótico y se cambia a un fármaco oral adecuado. La duración de la cobertura antibiótica depende de los hallazgos operatorios, de las enfermedades coincidentes, de los microorganismos identificados y de la respuesta al tratamiento.

En las roturas completas y limpias se utilizan puntos centrales de poliéster trenzado 3-0 con puntos epitendinosos de nailon 5-0, empleando una técnica de Silfverskiöld (Fig. 6.28).

Lesiones abiertas de la banda sagital

Las roturas completas de la banda sagital radial o cubital son raras. Estas heridas suelen producir subluxación o luxación del tendón extensor en el lado opuesto a la lesión, así como pérdida de la extensión de la articulación MF[39]. Las roturas parciales de la banda sagital pueden causar o no una inestabilidad tendinosa o una pérdida de la extensión. Koniuch y cols.[93] demostraron una inestabilidad del tendón extensor tras una herida que afectaba a 2 tercios de la banda sagital proximal. Estas lesiones deben explorarse con anestesia local, ampliando la herida cutánea y visualizando el tendón extensor durante la flexión acti-





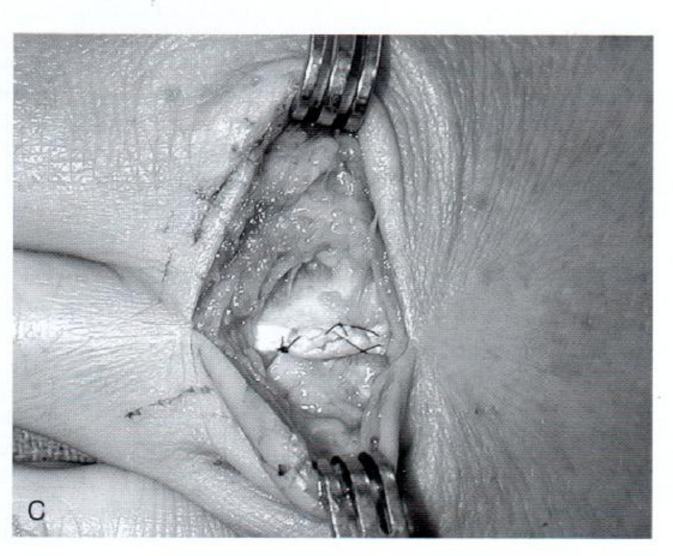


FIGURA 6.28. **A,** Rotura completa del tendón extensor sobre la articulación MF. **B,** Aproximación del tendón con un punto central, usando una sutura de poliéster trenzado 3-0. **C,** La reparación se sobrecose con una sutura de nailon 5-0, usando una reparación epitendinosa de Silfverskiöld.

va. Si la herida afecta a más de 2 tercios de la banda sagital o el tendón extensor es inestable durante el movimiento, deberá procederse a su reparación.

Lesiones cerradas de la banda sagital (subluxación del tendón extensor)

Las lesiones cerradas de la banda sagital son más frecuentes que las abiertas y pueden deberse a un golpe directo, a una flexión forzada de la articulación MF o incluso a actividades cotidianas tales como chasquear los dedos o desmenuzar papel[69,79]. Los síntomas oscilan desde el dolor y la pérdida del movimiento de la articulación MF al chasquido o enganche del tendón extensor durante la flexión del dedo. Los chasquidos producidos por las lesiones de la banda sagital pueden confundirse con un dedo en gatillo. Se han descrito algunos casos de subluxación radial del tendón extensor[4,69,134] secundaria a desgarros del lado cubital. El desgarro parcial o completo más frecuente del lado radial suele dar lugar a una subluxación cubital del tendón extensor durante la flexión del dedo. El tendón extensor puede incluso luxarse y provocar una desviación cubital del dedo lesionado (Fig. 6.29). El tendón extensor luxado del dedo meñique puede hacer que éste presente una deformidad en abducción de 15 a 30°[131]. El tendón extensor del dedo medio tiende a la subluxación cubital tras la lesión, ya que la fijación a la banda sagital es más laxa y el tendón se curva hacia el capuchón extensor en un nivel más distal[4,86].

Ishizuki demostró que la banda sagital tiene una fina capa superficial situada sobre el tendón extensor y una capa profunda más gruesa que se encuentra por debajo del mismo. La capa superficial se fusiona con la capa profunda a ambos lados del tendón extensor (Fig. 6.30)[79]. El autor propuso la hipótesis de que la subluxación cubital espontánea se debía a una rotura de la capa superficial, mientras que la subluxación cubital traumática sería consecuencia de la rotura de ambas capas de la banda sagital radial al tendón extensor (Fig. 6.31)[79]. La banda sagital de los dedos tanto índice como meñique puede romperse entre los tendones comunes y propios[78]. Esta lesión de la banda sagital causa la subluxación cubital del tendón EDC del dedo afectado y una subluxación radial del tendón propio del índice o del meñique durante la flexión del dedo.

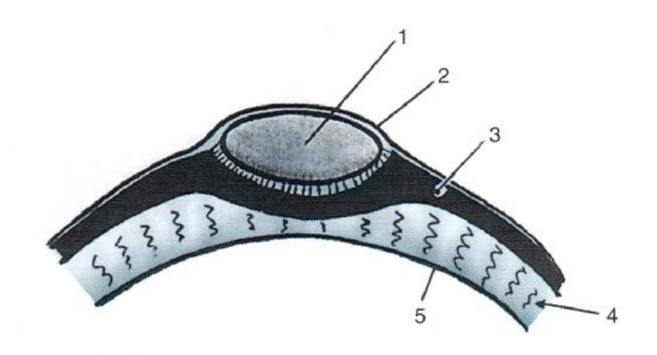


FIGURA 6.30. Representación de Ishizuki de la sección transversal de la banda sagital a la altura de la articulación MF: 1) tendón EDC; 2) capa superficial de la banda sagital; 3) capa profunda de la banda sagital; 4) tejido conectivo entre la banda sagital y la parte dorsal de la cápsula articular MF; 5) cápsula articular MF. (Tomado de Ishizuki M: Traumatic and spontaneous dislocation of extensor tendon of the long finger. J Hand Surg [Am] 15:967, 1990, con permiso de la American Society for Surgery of the Hand.)

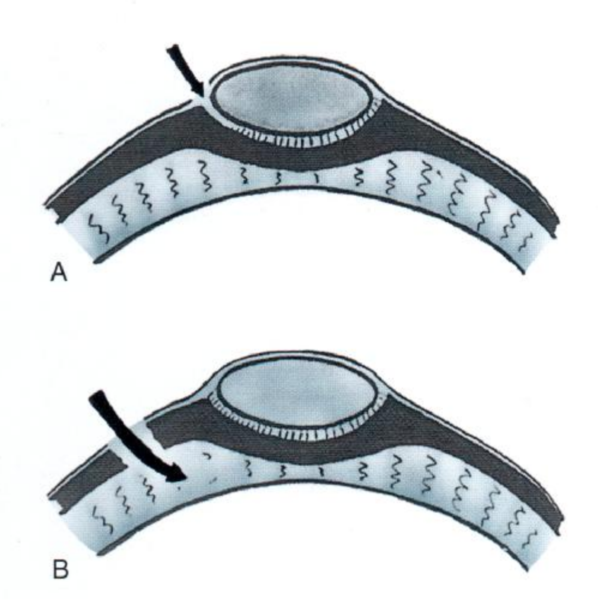


FIGURA 6.31. **A,** Interpretación de Ishizuki de una luxación espontánea con rotura de la capa superficial de la banda sagital. **B,** Luxación traumática con rotura de las capas superficial y profunda. (Tomado de Ishizuki M: Traumatic and spontaneous dislocation of extensor tendon of the long finger. J Hand Surg [Am] 15:969, 1990, con permiso de la American Society for Surgery of the Hand.)

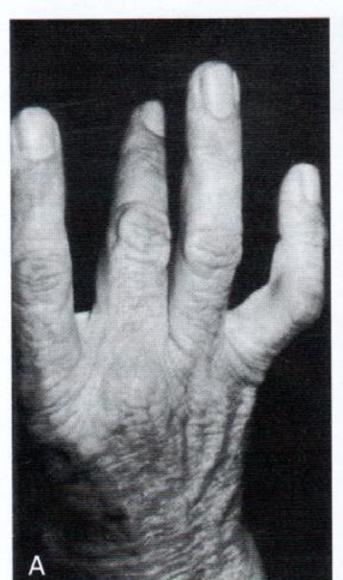
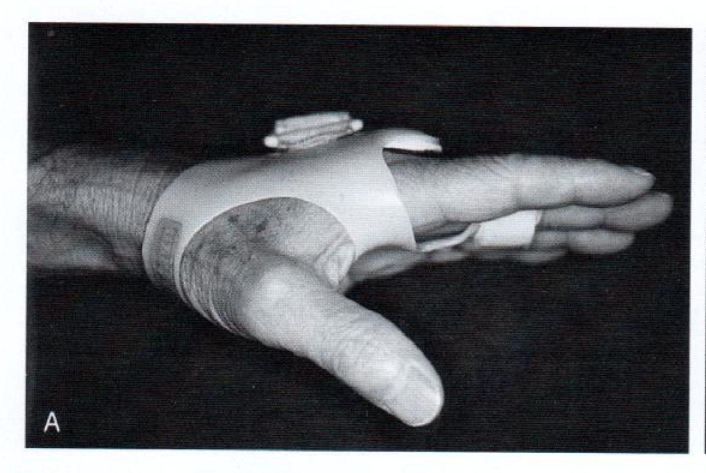




FIGURA 6.29. **A** y **B,** El tendón EDC luxado produce desviación cubital y flexión del dedo medio.

Las lesiones de la banda sagital que no producen una subluxación sintomática del tendón extensor pueden tratarse mediante fijación con esparadrapo a un dedo adyacente. Es indispensable descartar la lesión del ligamento colateral, poniendo el dedo en flexión y obteniendo radiografías para detectar posibles fracturas por avulsión[40,131]. En la mayoría de los casos, los síntomas agudos ceden a las 3 semanas pero es posible que el dolor tarde incluso 9 meses en desaparecer por completo[131]. Si el ín-



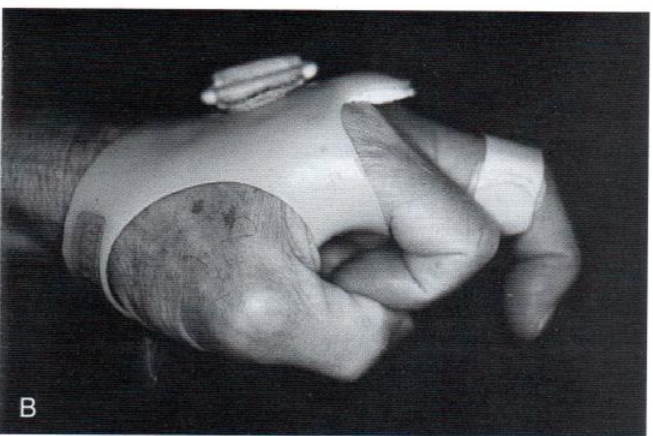


FIGURA 6.32. **A,** La férula mantiene el dedo lesionado en extensión y en abducción-aducción neutra. **B,** La férula sólo permite una flexión activa de la articulación MF de 10° a 20°.

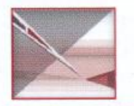
dice y la pérdida del movimiento MF persisten durante 3 meses a partir del traumatismo directo de la articulación, deberá ofrecerse al paciente la posibilidad de una exploración quirúrgica de la banda sagital y de la articulación MF. Koniuch y cols.[93] describieron nueve pacientes sometidos a exploración quirúrgica de la banda sagital y de la articulación MF por dolor y tumefacción persistentes sin subluxación del tendón extensor; en siete de estos casos, los autores hallaron roturas parciales de la banda sagital cubital y en cuatro, laceraciones de la banda sagital radial. La articulación MF se inspeccionó y lavó, demostrándose que el 25% de los pacientes tenían patología articular. La cápsula MF y la banda sagital se repararon por capas con puntos de colchonero de hilo no absorbible. En los primeros 5 días del postoperatorio, todos los pacientes iniciaron un ciclo de entablillamiento con flexión activa y extensión pasiva dinámica de 3 semanas de duración. Ocho de los nueve pacientes recuperaron su actividad por completo y ninguno sufrió una subluxación del tendón, dolor ni tumefacción.

Las lesiones agudas de 2 a 3 semanas de evolución pueden tratarse con entablillamiento en extensión de la articulación MF[4,24,78,131,134]. Inoue y Tamura[78] describieron seis pacientes tratados en las 2 semanas siguientes a luxaciones traumáticas o espontáneas. Durante 6 semanas, los autores aplicaron férulas con bloqueo de la articulación MF que permitían el movimiento activo de las articulaciones IF (Fig. 6.32). Luego de un seguimiento mínimo de 8 meses, todos los pacienten tenían un arco de movimientos completo sin luxaciones recidivantes del tendón[78]. Pese a los resultados satisfactorios conseguidos en las subluxaciones y luxaciones agudas tratadas con férulas de bloqueo MF, Rayan y Murray observaron subluxaciones tendinosas indoloras persistentes en cuatro de nueve pacientes[131].

Los pacientes en los que fracasa el tratamiento con férula o que tienen una lesión de más de 3 semanas de evolución deben tratarse con reparación directa de la banda sagital radial y, si es necesario, liberación de la banda sagital cubital (Fig. 6.33)[79,86]. El objetivo consiste en reestablecer la alineación del tendón extensor mediante la reparación del defecto de la banda sagital radial. Si el defecto parece afectar a las capas superficial y profunda, se colocará una sutura cruzada no absorbible 4-0. Si la capa profunda está intacta, se centrará el tendón en su surco con algunos puntos simples y se asegurará la capa superficial con puntos cruzados. Para garantizar que, una vez suturado, el tendón permanecerá centrado durante la flexión activa completa del dedo, se utiliza anestesia local con un torniquete de antebrazo distal. Es posible que sea necesario liberar una banda sagital cubital contraída para lograr centralizar el tendón extensor. Tras la reparación, se inmoviliza la articulación MF en ligera flexión con las articulaciones IF libres y se mantiene así durante 4 semanas. Durante otras 4 semanas se continúan los ejercicios protegidos del arco de movimiento. En una serie de 13 pacientes, Ishizuki no observó recidivas de la inestabilidad del tendón tras la reparación directa[79].

En algunos casos no es posible la reparación directa de la banda sagital radial, debido a la formación de cicatrices o a la deficiencia de tejido. Varios cirujanos han descrito técnicas quirúrgicas con uso de tejidos locales para reconstruir la banda sagital radial (Fig. 6.33)[24,111,176]. Wheeldon publicó el uso de la juntura tendinosa entre los dedos medio y anular para reconstruir la banda sagital radial del dedo medio[176]. Con el dedo lesionado en flexión, se libera la juntura tendinosa cubital del tendón adyacente y se transfiere y sutura al resto de la banda sagital radial palmar del ligamento intermetacarpiano profundo. A veces no es posible utilizar la juntura tendinosa a causa de su localización irregular, a que su longitud es insuficiente o a que falta por completo[111]. McCoy y Winsky describieron una reconstrucción de la banda sagital utilizando una banda distal del tendón extensor. Para ello, se divide el tendón extensor distal en el lado radial y se rodea con el músculo lumbrical para reconstruir la banda sagital radial[111]. Al contrario que McCoy y Winsky, Carroll y cols.[24] emplearon una banda cubital proximal del EDC para reconstruir la banda sagital. Esta intervención, que usa la banda cubital del EDC, se efectúa con anestesia local para poder valorar la estabilidad del tendón y el arco de movimientos activos de las articulaciones del dedo. Se hace una incisión longitudinal en la piel sobre la parte dorsal de la articulación MF. Se examina la banda sagital para determinar si es posible su reparación primaria. Si el tejido existente no basta para sujetar correctamente la sutura, se centraliza el tendón EDC, liberando la banda sagital cubital y se crea una banda distal con base en el EDC, en el lado cubital del dedo lesionado. Esta banda se hace pasar por debajo del tendón EDC, se hace un asa alrededor del ligamento colateral radial, se tensiona para permitir una flexión completa y se sutura de nuevo al tendón EDC. Se coloca una férula de extensión en la articulación EDC durante 6 semanas y el movimiento de la articulación se inicia a las 2 semanas. Pasadas 6 semanas, se comienza con los movimientos de la articulación EDC hasta recuperar la extensión completa. Carroll y cols.[24] publicaron los resultados de cinco reconstrucciones de la banda sagital en tres pacientes. Durante el seguimiento, las cinco reconstrucciones produjeron un arco de movimientos de la articulación MP de 90°, sin dolor y sin luxación residual del tendón.

FIGURA 6.33. Métodos para la reconstrucción del capuchón extensor. **A,** Luxación cubital del tendón EDC por rotura radial de la banda sagital. **B,** Sutura primaria de la banda sagital radial centrada en el tendón EDC. **C,** Liberación de la juntura tendinosa cubital del tendón adyacente y sutura al resto de la banda sagital radial palmar en el ligamento intermetacarpiano profundo. **D,** División del tendón distal en el lado radial, para rodear al músculo lumbrical. **E,** Se usa una tira cubital de base distal del EDC para hacer un asa alrededor del ligamento colateral radial.



Método de tratamiento de la subluxación del tendón extensor preferido por los autores

Las roturas de la banda sagital que afectan a más de dos tercios del tejido de la banda o que producen la subluxación del tendón o la pérdida de la extensión de la articulación MF deben repararse. Nosotros recomendamos reparar el tendón con una sutura Kessler de poliéster trenzado 4-0 y una sutura de nailon continua cerrada 4-0.

Las roturas de la banda sagital que producen subluxación del tendón extensor diagnosticadas en las 3 semanas siguientes al traumatismo se tratan con una férula de extensión MF con base en la mano. Los pacientes con subluxaciones cubitales sintomáticas de los tendones EDC diagnosticados después de 3 semanas de la lesión y en los que el tratamiento con férula fracasa deben someterse a una exploración quirúrgica con anestesia local y reparación primaria de la banda sagital radial. El cirujano puede verse obligado a liberar la banda sagital cubital para centralizar el tendón EDC. Si la banda sagital radial es deficiente y no permite la reparación, se procederá a su reconstrucción según la descripción de Carroll y cols[24].

Articulación CMC del pulgar

Las heridas sobre la articulación CMC del pulgar suelen afectar a los tendones EPB y APL. Los pacientes muestran una extensión limitada de la articulación MF, una abducción de la articulación CMC o ambas. Hay que tener la precaución de descartar una lesión de la rama sensitiva del nervio radial, de la arteria radial o de ambos. Los tendones EPB y APL tienen el tamaño suficiente para su reparación con una sutura modificada de Kessler-Tajima de poliéster 3-0[161]. En los 2 a 5 primeros días siguientes a la reparación, se inicia el deslizamiento del tendón utilizando un programa de férula dinámica[32]. La banda de goma de la férula mantiene a la articulación MF en posición neutra y permite una flexión completa activa de esta articulación a través de la palma (Fig. 6.34).

Lesiones de la zona VI (metacarpianos de los dedos)

Lesiones agudas

Como señaló Doyle, las lesiones de la zona VI suelen tener mejor pronóstico que las lesiones distales, porque «es poco probable que las lesiones de la zona VI se asocien a lesiones articulares, la menor superficie tendinosa de la zona VI reduce las posibilidades de formación de adherencias, la mayor cantidad de tejido subcutáneo disminuye la posibilidad de adherencia, el recorrido tendinoso es mayor en la zona VI y es menos probable que ocurran desequilibrios tendinosos complejos»[39].

La función del tendón EDC en la zona VI consiste en extender la articulación MF. Incluso con una rotura completa del tendón EDC, el paciente puede seguir siendo capaz de extender la articulación MF

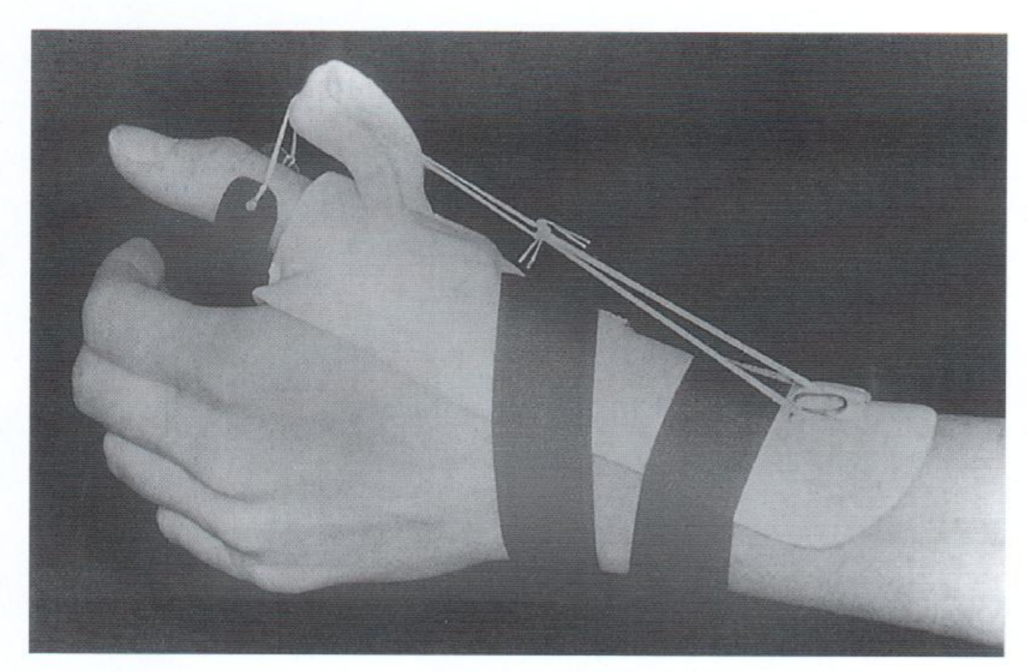
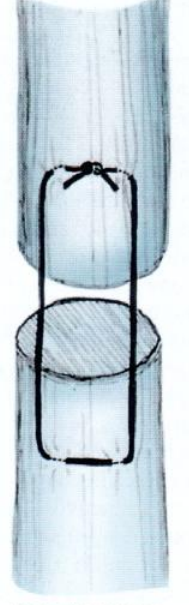
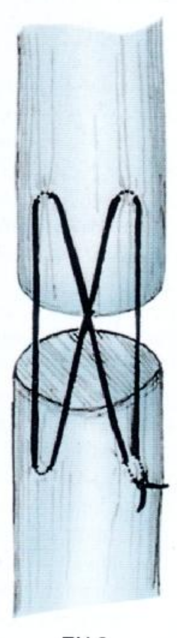


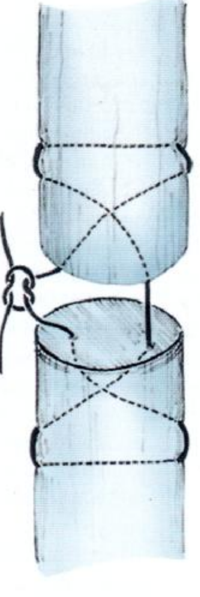
FIGURA 6.34. Esta férula dinámica con base en el antebrazo permite la flexión activa MF e IF. (Tomado de Crosby CA, Wehbe MA: Early protected motion after extensor tendon repair. J. Hand Surg [Am] 24:1064, 1999, con permiso de la American Society for Surgery of the Hand.)

con ayuda del EIP, el extensor del dedo meñique o las junturas tendinosas. La integridad de los tendones propios de los dedos índice y meñique puede comprobarse haciendo que el paciente flexione los dedos medio y anular y extienda al mismo tiempo los dedos índice y meñique. La imposibilidad de extender el dedo índice o el meñique indica una rotura del tendón propio correspondiente[56]. Las junturas tendinosas conectan los tendones extensores de los dedos medio, anular y meñique. En caso de rotura completa del tendón EDC proximal a la juntura, el paciente puede seguir siendo capaz de extender la articulación MF gracias a la tracción de los tendones adyacentes. En los pacientes con pérdida de la hiperextensión de la articulación MF o debilidad a la extensión contra resistencia hay que explorar la herida para descartar una eventual rotura parcial importante o completa del tendón extensor.

En la zona VI, los tendones extensores ofrecen el diámetro suficiente para poder hacer una sutura central de poliéster trenzada 2-0. Newport y Williams[120] compararon las propiedades biomecánicas de la sutura tendinosa en la zona VI, utilizando suturas de colchonero, en forma de 8, modificada de Bunnell o modificada de Kessler; los resultados demostraron que la que posee una mayor fuerza para la







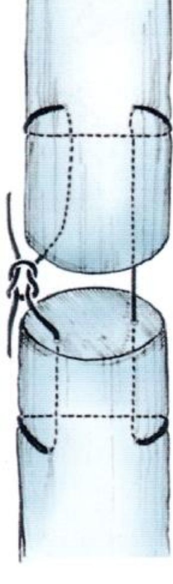


FIGURA 6.35. La sutura más fuerte y que produjo menos pérdida de movilidad articular MF o IFP fue la modificada de Bunnell. (Tomado de Newport ML, Williams CD: Biomechanical characteristics of extensor tendon suture techniques. J Hand Surg [Am] 17:1119, 1992, con permiso de la American Society for Surgery of the Hand.)

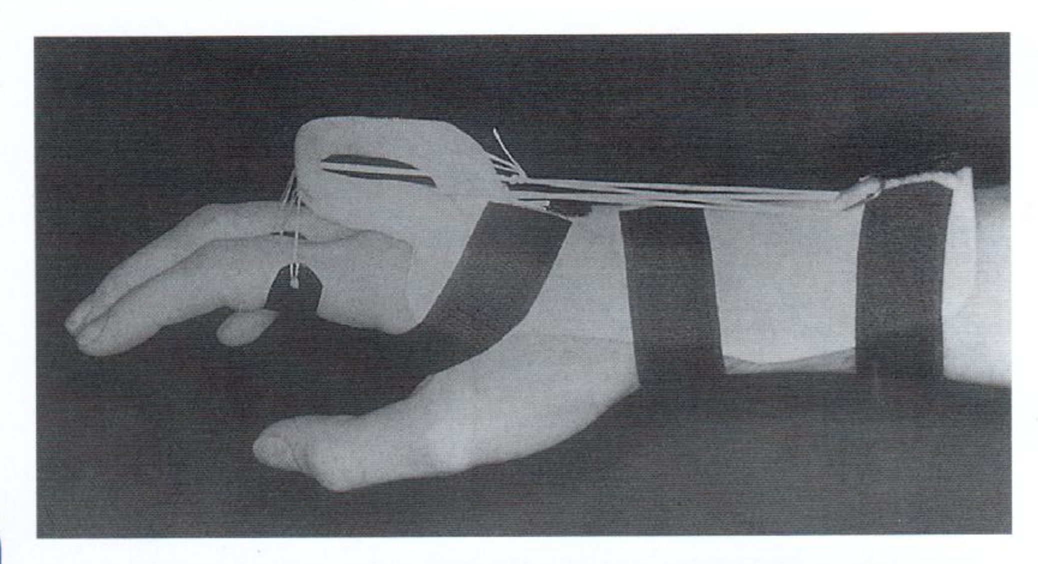


FIGURA 6.36. Para la reparación proximal de las articulaciones MF se utiliza una férula de extensión dinámica. (Tomado de Crosby CA, Wehbe MA: Early protected motion after extensor tendon repair. J. Hand Surg [Am] 24:1063, 1999, con permiso de la American Society for Surgery of the Hand.)

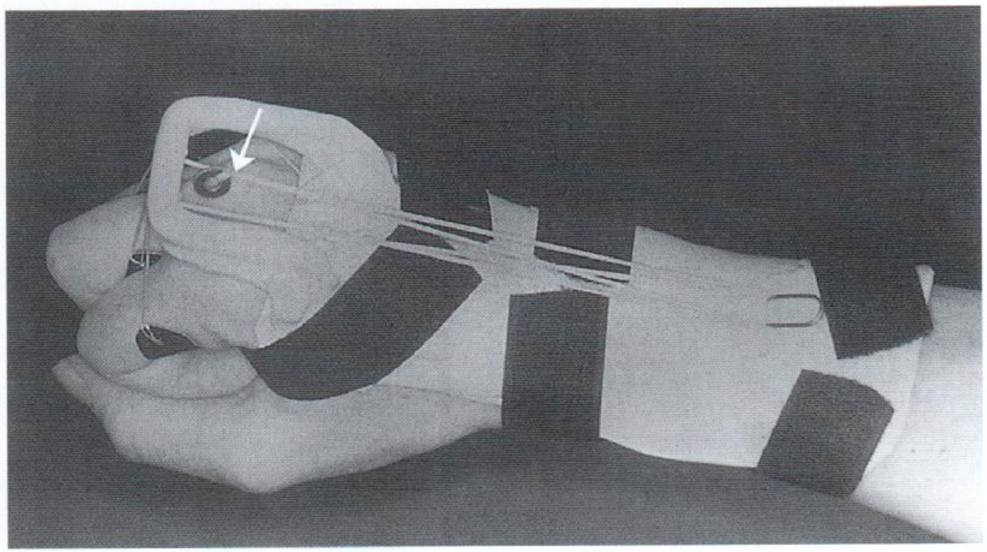


FIGURA 6.37. La arandela *(flecha)* bloquea la flexión activa para proteger la reparación. (Tomado de Crosby CA, Wehbe MA: Early protected motion after extensor tendon repair. J. Hand Surg [Am] 24:1063, 1999, con permiso de la American Society for Surgery of the Hand.)

reparación con menos pérdida de la movilidad articular MF e IFP es la sutura modificada de Bunnell (Fig. 6.35). Para permitir una visualización suficiente que permita colocar la sutura modificada de Bunnell hay que ampliar la herida cutánea. La sutura debe abarcar al menos un centímetro de tendón proximal y distal a la zona de la laceración.

Se recomiendan una férula dinámica y un programa de movilización tendinosa similar al descrito por Crosby y Wehbe[32]. La férula dinámica con base en el antebrazo se hace con la muñeca en extensión de 30°; la tracción con la banda de goma produce la extensión MF y permite la flexión activa de esta articulación (Fig. 6.36). En la férula puede colocarse una arandela de bloqueo que limite la flexión activa (Fig. 6.37). El nivel del bloqueo de la flexión (es decir, el grado de flexión permisible) debe determinarse en el momento de la intervención. El objetivo consiste en conseguir el deslizamiento del tendón para limitar la formación de adherencias y disminuir la tensión sobre la reparación y evitar la formación de una separación. Se instruye a los pacientes para que flexionen el dedo lesionado 10 veces por hora en la férula que, por otra parte, deben llevar las 24 horas del día durante un período de 4 a 6 semanas. El programa de movilización del tendón se inicia también en la primera semana, tal como se describió antes al tratar las reparaciones de la zona IV. La férula dinámica se retira progresivamente a las 4 a 6 semanas de la cirugía, momento en el que se comienzan los ejercicios activos de arco de movimientos y de deslizamiento del tendón. A las 8 a 12 semanas de la operación, el paciente podrá reanudar su actividad completa sin restricciones.

Crosby y Wehbe describieron 6 reparaciones tendinosas en la zona VI usando una tracción dinámica y un programa de movilización tendinosa similar al recién descrito. Sus resultados fueron un movimiento activo total de 265° (normal = 260°), una fuerza del pellizco del 95% y una fuerza de presión del 92%[32], ambas en comparación con la mano no lesionada. Otros autores han obtenido resultados buenos y excelentes tras las reparaciones tendinosas de la zona VI usando protocolos de extensión dinámica y flexión activa del tendón[16,29,76,85]. Sin embargo, y a diferencia de los buenos resultados publicados con los protocolos de movilización pasiva precoz, Newport y cols. tuvieron resultados regulares o malos en 10 de 29 pacientes tras la reparación tendinosa de la zona VI seguida de inmovilización del tendón durante 3 a 4 semanas antes de permitir el inicio de ejercicios activos del arco de movimientos[118]. Khandwala y cols. compararon dos grupos de 50 pacientes con lesiones del tendón extensor en las zonas V y VI y no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la rehabilitación postoperatoria con férula estabilizadora dinámica o férula de bloqueo palmar[87].

Las complicaciones de las reparaciones tendinosas en la zona VI consisten en pérdida de la flexión, pérdida de la extensión y rotura del tendón[16,29,32,76,85,118]. Se ha dicho que la pérdida de la flexión del dedo es más frecuente que la pérdida de la extensión[118]. Parece que esta pérdida de la flexión se debe al acortamiento del tendón extensor durante la reparación. En un estudio biomecánico, los investigadores observaron que un acortamiento del tendón extensor de 8 mm en la zona VI causaba una disminución de 23° de flexión MF y de 22° de flexión IFP[120]. Si durante la reparación se evita el acortamiento del tendón, podrá prevenirse esta tirantez intrínseca del extensor. En la serie de Crosby, las roturas tendinosas se debieron a la retirada de las férulas dinámicas por los pacientes en las 3 semanas siguientes a la cirugía[32]. En caso de rotura del tendón, éste deberá explorarse y suturarse de nuevo lo antes posible.



Método de tratamiento de las lesiones de la zona VI preferido por los autores

Las roturas del tendón extensor sobre el metacarpiano se reparan con una sutura central de material sintético trenzado 3-0. Los puntos modificados de Kessler para la sutura central se complementan con puntos epitendinosos de Silfverskiöld. Nuestra experiencia es similar a la de Khandwala y cols.[87], en el sentido de que los resultados son igualmente satisfactorios con el entablillado de extensión dinámica y la férula palmar. Cuando se utiliza esta última, su posición se determina por la tensión observada tras la reparación del tendón. En general, nosotros colocamos la muñeca en extensión de 20° y las articulaciones MF, en extensión de 30°, dejando libres las articulaciones IF.

Lesiones crónicas

Fijados por las junturas, los extensores rotos sobre el metacarpiano suelen permanecer en la inmediata proximidad del lugar de la lesión, lo que permite su reparación tardía. Las junturas pueden usarse para cubrir pequeños defectos segmentarios debidos al acortamiento muscular o a la extirpación del tejido desvitalizado de los extremos del tendón. En las lesiones más antiguas pueden utilizarse injertos tendinosos intercalares o trasferencias tendinosas. Cuando la piel dorsal se adhiere al metacarpiano subyacente, puede considerarse la posibilidad de una reconstrucción en dos tiempos con vástagos de silicona. Tomaino y Plakseychuk[166] describieron una reconstrucción del tendón extensor en dos tiempos con trasferencia de tejido libre en un paciente con osteomielitis crónica luego de una quemadura grave.

Lesiones de la zona VII

Lesiones agudas

En general, las lesiones agudas del tendón extensor en la zona VII se deben a traumatismos penetrantes, por lo que casi siempre se asocian a lesiones del retináculo extensor. En la zona VII, los tendones tienen un diámetro parecido al de los tendones flexores. Por tanto, es más fácil colocar suturas centrales y puntos epitendinosos circunferenciales.

Se he discutido mucho acerca del tratamiento adecuado del retináculo extensor. Algunos cirujanos defienden la extirpación del retináculo sobre el tendón reparado para evitar la formación de adherencias entre estas dos estructuras. La extirpación del retináculo también puede mejorar la exposición y evitar la fricción entre las reparaciones voluminosas y el retináculo suprayacente. Otros autores no han apreciado diferencias entre los resultados de las reparaciones en la zona VII cuando se repara el retináculo sobre los tendones reconstruidos. Siempre que sea posible, deberá mantenerse, repararse o reconstruirse una porción del retináculo para evitar el efecto de arco de violín o la subluxación de los tendones extensores.

La reparación primaria de los tendones rotos se hace con sutura no absorbible 3-0 o 4-0 y un punto de cierre o agarre. En las lesiones de la zona VII suelen encontrarse roturas tendinosas múltiples y a veces es obligado disecar zonas de anatomía normal para identificar correctamente los extremos de los tendones cortados. Es típico que los tendones se retraigan hacia el antebrazo, por lo que su correcta identificación anatómica puede ser más difícil. En estos casos, el conocimiento detallado de la anatomía normal puede ser inapreciable. La técnica de Botte y cols.[8] ayuda a mantener los extremos tendinosos múltiples organizados. Una vez identificado un tendón a partir de su anatomía proximal y distal, se colocan un punto y una pinza de hemostasia en el material de sutura. Para marcar la pinza de hemostasia, se utiliza una cinta estéril con el nombre del tendón identificado.

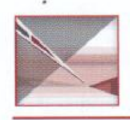
Lesiones crónicas

Por varias razones, el tratamiento de las lesiones crónicas de la zona VII es difícil. En esta porción sinovial del tendón no existe paratenon, por lo que el tendón proximal tiende a retraerse. Con el tiempo, esta retracción impide reaproximar los extremos cortados. Los intentos de reparación de los tendones cuando ya ha ocurrido la contractura muscular provocan una tirantez intrínseca y limitan la flexión. Además, los compartimentos fibroóseos por los que pasan los tendones tienden a cicatrizar.

Las lesiones crónicas pueden deberse a un retraso en el diagnóstico, a una escasa observancia del tratamiento por parte del paciente o a un traumatismo concomitante que retrasa el tratamiento quirúrgico. La causa más frecuente de lesión tendinosa crónica es la rotura por roce, como sucede en el tendón EPL tras una fractura del extremo distal del radio. La etiología de esta rotura sigue siendo dudosa. Para algunos autores, está relacionada con la alteración de la irrigación del tendón o con su desgaste por un fragmento mal reducido de la fractura. Sin embargo, ello no explicaría el hecho de que las roturas EPL sean más frecuentes en las fracturas sin desplazamiento. Denman propuso que el mecanismo de una fractura distal del radio lesiona directamente también al tendón EPL, mientras que, según Helal y cols., la ausencia de rotura del retináculo del tercer compartimento luego de una fractura sin desplazamiento comprime al EPL y causa su rotura tardía por roce[36,71]. Las roturas del EPL largo suelen producirse entre 3 semanas y 3 meses después de una fractura distal del radio. El tendón se rompe en el borde distal del retináculo extensor, cerca del tubérculo de Lister. El paciente nota una pérdida brusca de la extensión del pulgar.

Las lesiones tendinosas crónicas pueden tratarse con un injerto intercalar o una trasferencia tendinosa. El injerto tendinoso puede hacerse con el palmar largo o con un extensor de los dedos del pie. Esto permite que el músculo original controle la función del dedo, evitando así la necesidad de un nuevo aprendizaje. Antes de hacer el injerto, hay que comprobar el recorrido del músculo, ya que un músculo acortado o cicatrizado no proporcionará una actividad motora eficaz. Las trasferencias tendinosas con uso del EIP pueden proporcionar una extensión independiente, con la longitud suficiente para alcanzar el pulgar y los otros 4 dedos. Para identificar al EIP antes de la intervención, se pide al paciente que hiperextienda la articulación MF del dedo índice. El cirujano debe recordar que González y cols. observaron variaciones del EIP en el 19% de las piezas cadavéricas estudiadas[63].

La ruptura tendinosa múltiple puede ser difícil de tratar y se observa sobre todo en pacientes con artritis reumatoide (véase el Capítulo 59).



Método de tratamiento de las lesiones de la zona VII preferido por los autores

En los casos de rotura del EPL, nosotros utilizamos la trasferencia tendinosa del EIP al EPL. El EIP posee una amplitud y una línea de tracción sobre la unidad musculotendinosa del EPL similares a las de este último. La reeducación necesaria es escasa y sólo hay que hacer una unión tendinosa. Los pacientes deben confirmar la función independiente del EIP extendiendo el dedo índice mientras flexionan por completo el resto de los dedos. Para realizar la trasferencia se utilizan tres pequeñas incisiones. La primera es una incisión transversa de 1 cm que se efectúa sobre la articulación MF del dedo índice y por la que se aísla la parte más cubital del tendón. Inmediatamente proximal al retináculo extensor, se hace una segunda incisión transversal, a través de la cual se identifica el tendón EIP en la cara radial del cuarto compartimento extensor. Por lo general, el EIP es el único tendón que tiene fibras musculares en una situación tan distal del retináculo extensor. A través de la incisión sobre la articulación MF se separa el tendón EIP de sus conexiones con el EDC y se corta. Luego, se lleva el tendón EIP a la incisión proximal. Se hace una tercera incisión centrada sobre la articulación escafotrapezoidal, la localización habitual del muñón distal del tendón EPL roto. Se fabrica un túnel subcutáneo para conectar la incisión de la parte distal del antebrazo con la incisión próxima a la base del pulgar. Por este túnel se hace pasar el tendón EIP y se fija distalmente al muñón distal del EPL, con un entretejido Pulvertaft. La tensión que se establece en la trasferencia debe ser suficiente para que cuando la muñeca se extienda, las articulaciones IF se flexionen, permitiendo que la punta del pulgar toque el extremo del dedo índice. Con la muñeca en flexión, la articulación IEF del pulgar debe poder extenderse por completo. Se inmoviliza el pulgar con la muñeca en extensión de 20° y la articulación IF del pulgar en 0° durante 4 semanas, pasadas las cuales se permiten los movimientos activos. La trasferencia se protege de resistencias fuertes durante 12 semanas.

Zona VIII: porción distal del antebrazo

Las lesiones de la zona VIII consisten en roturas de la unión musculotendinosa y de los vientres musculares. La reparación de estas lesiones es difícil, dada la dificultad añadida de colocar las suturas en las finas aponeurosis que cubren el músculo. A veces, se consigue una reparación adecuada situando las suturas distalmente, en la zona de la aponeurosis muscular donde se hace más gruesa para formar el tendón. Cuando la reparación no es posible, una trasferencia tendinosa laterolateral puede ser el mejor medio para reestablecer la función perdida.

Las roturas de la unión musculotendinosa son raras. Takami y cols[162] publicaron 10 casos, en general debidos a una extensión violenta y frente a resistencia de la muñeca o del dedo. Cinco lesiones fueron de tipo deportivo y las otras cinco se debieron a accidentes laborales. Los tendones afectados con mayor frecuencia fueron los EDC de los dedos medio y anular. Dos de las roturas fueron parciales y las otras 8 se exploraron y trataron con reparaciones latero-laterales a un tendón extensor adyacente. Siete de los ocho pacientes presentaron resultados buenos o excelentes.

Zona IX: porción proximal del antebrazo

La zona IX corresponde a la mitad proximal del antebrazo y está formada por los vientres musculares de los tendones extensores. Los traumatismos penetrantes de esta región pueden producir también lesiones nerviosas que dificulten su valoración exacta. Lo mismo que sucede en zonas más distales, las pequeñas heridas cutáneas pueden cubrir amplias roturas musculares, por lo que la exploración debe ser cuidadosa. En algunos casos, la rotura del tejido muscular en el antebrazo puede no alterar la función de la muñeca o los dedos.

Los cirujanos deben intentar reparar las lesiones que implican la rotura completa de un vientre muscular. Para identificar las lesiones nerviosas o arteriales acompañantes, es necesario hacer una exploración completa. La extirpación del tejido desvitalizado puede dificultar aún más la reparación, pero es imprescindible para evitar la infección. El epimisio y los tabiques intramusculares fibrosos se reparan con puntos aislados absorbibles múltiples.

Botte y cols.[9] describieron una técnica para el injerto tendinoso en las heridas musculares del antebrazo proximal que afectaban al 50% o más de al menos dos vientres musculares. La técnica consistía en obtener un injerto del palmar o de un extensor del dedo gordo del pie que se pasaba por la parte superficial y profunda del epimisio a cada lado de la rotura. Los extremos del tendón se cosían a sí mismos, según la técnica de Pulvertaft. Este asa tendinosa ayuda a reforzar la reparación de epimisio. En esta serie de 58 pacientes, el 54% de ellos lograron una fuerza muscular de grados 4 o 5 tras la reparación.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

3. Aiche A, Barsky AJ, Weiner DL: Prevention of the boutonnière deformity. Plast Reconstr Surg 46:164-167, 1970.

En este artículo se describe una técnica que utiliza el 50% de la bandeleta lateral para reconstruir la bandeleta central en casos de pérdida aguda de la misma, pero los autores no informan acerca de sus resultados.

38. Dolphin JA: Extensor tenotomy for chronic boutonnière deformity of the fingers: Report of two cases. J Bone Joint Surg Am 47:161-164, 1965.

Aunque Dolphin sólo comunicó dos casos, ésta es la descripción clásica de la división terminal del tendón extensor distal al ligamento triangular para tratar las deformidades crónicas en ojal. La división se hizo en una zona distal al ligamento triangular y ninguno de los pacientes desarrolló insuficiencia extensora de la articulación IFD.

57. Gama C: Results of the Matev operation for correction of boutonnière deformity. Plast Reconstr Surg 64:319-324, 1979.

Descripción de 41 pacientes tratados mediante la reconstrucción del tendón extensor descrita por Matev en casos de deformidad en ojal con una antigüedad inferior a 6 meses. Luego de la intervención, todos los pacientes presentaban una leve insuficiencia extensora en IFP y la mayoría tenían una flexión compuesta completa del dedo. El autor recomendó la inmovilización durante sólo 3 semanas tras la intervención, con una flexión de 40° en la articulación IFP.

88. Kilgore ES, Graham WP: Operative treatment of boutonnière deformity. Surgery 64:999-1000, 1968.

Al describir la patología de la deformidad en ojal, estos autores recomendaron una incisión en «V» de la banda central, con extirpación de la cicatriz redundante y avance del tendón proximal. Se trata de una mera descripción de la técnica y no se informa de sus resultados.

102. Littler JW, Eaton RG: Redistribution of forces in the correction of the boutonnière deformity. J Bone Joint Surg Am 49:1267-1274, 1967.

Littler y Eaton describieron la patología de la deformidad en ojal y un método de reparación utilizando las bandeletas laterales, que se desinsertan del ligamento del retináculo oblicuo. Las bandaletas laterales se separan del tendón terminal, se pliegan y se reparan uniéndolas a la inserción de la bandeleta central, con lo que las laterales funcionan sólo como extensoras de la articulación IFP. Esta reconstrucción se utiliza para las deformidades crónicas en ojal y en el artículo se informa de buenos resultados en ocho casos.

108. Matev I: Transposition of the lateral slips of the aponeurosis in treatment of long-standing «boutonnière deformity» of the fingers. Br J Plast Surg 17:281-286, 1964.

Esta es la descripción original de una técnica que implica el uso de una de las bandeletas laterales para reconstruir la bandeleta central y alargar el tendón extensor terminal con la otra. El autor comunica los resultados de 9 casos.

122. Nichols HM: Repair of extensor-tendon insertions in the fingers. J Bone Joint Surg Am 33:836-841, 1951.

Usando injertos del tendón del palmar largo para la reparación de las deformidades en martillo y en ojal, Nichols obtuvo resultados satisfactorios en 11 de 12 casos.

133. Rico AA, Holguin PH, Vecilla LR, del Rio JL: Tendon reconstruction of postburn boutonnière deformity. J Hand Surg [Am] 17:862-867, 1992.

Para mantener las bandeletas laterales dorsales al eje de rotación de la articulación IPF, se utilizó un injerto tendinoso que permitía actuar a aquéllas como extensores primarios de la articulación IPF. Los autores utilizaron esta técnica en 22 dedos, con resultados satisfactorios.

150. Souter WA: The boutonnière deformity: A review of 101 patients with division of the central slip of the extensor expansion of the fingers. J Bone Joint Surg Br 49:710-721, 1967.

Se trata de un artículo clásico que describe mejores resultados con el tratamiento conservador que con la cirugía. Comprende una serie de 106 lesiones de la bandeleta central sin contractura fija en flexión del dedo, tratadas en las primeras 6 semanas a partir de la lesión.

151. Souter WA: The problem of boutonnière deformity. Clin Orthop 104:116-133, 1974.

Una excelente descripción global de la deformidad, con descripción adicional de los tratamientos tanto conservadores como quirúrgicos y enumeración de las múltiples opciones de reconstrucción tardía cuando no existe tejido de la bandeleta central adecuado para la reparación.

163. Terrill RQ, Groves RJ: Correction of the severe nonrheumatoid chronic boutonnière deformity with a modified Matev procedure. J Hand Surg [Am] 17:874-880, 1992.

Revisión retrospectiva de 20 pacientes tratados por deformidad crónica en ojal con la técnica de Matev, con una buena descripción del procedimiento y del protocolo postoperatorio. Los resultados fueron satisfactorios en el 85% de los pacientes del grupo sin contractura de flexión fija antes de la intervención y fueron buenos o satisfactorios en el 67% de los pacientes del grupo con contractura fija en flexión antes de la intervención. La liberación de la contractura fija en flexión y la reconstrucción del extensor se hicieron al mismo tiempo. Teniendo en cuenta estos resultados, los autores recomendaron la reconstrucción en varios tiempos, con liberación de la contractura fija en flexión seguida de reparación del extensor en un segundo tiempo.

170. Urbaniak JR, Hayes MG: Chronic boutonnière deformity—an anatomic reconstruction. J Hand Surg [Am] 6:379-383, 1981.

Descripción de una técnica para la reparación de las deformidades crónicas en ojal, consistente en la liberación del ligamento del retináculo transverso y reconstrucción de la bandeleta central mediante un colgajo de cápsula unido a la base de la segunda falange. Se consideró requisito indispensable para la técnica un arco de movimientos pasivos completo. Los resultados fueron satisfactorios en 12 de 13 pacientes.

CAPÍTULO 7

Lesiones de los tendones flexores

Principios generales

Martin I. Boyer

Los principales adelantos relacionados con el conocimiento de la biología intrasinovial de los tendones flexores, su reparación y rehabilitación tuvieron lugar a partir de la década de los 60 del siglo pasado, cuando por vez primera quedó demostrada la posibilidad de reparar las secciones del tendón flexor dentro de la vaina fibroósea del canal digital y realizar una rehabilitación con éxito, sin la escisión de los tendones seccionados seguida de injerto tendinoso primario[*]. A partir de ese momento, quedó validado el concepto de cicatrización del tendón sin adherencias, tanto en estudios clínicos como experimentales[†], lo cual sirvió de apoyo a las tentativas para conseguir una técnica fiable de reparación primaria del tendón flexor y una rehabilitación digital sin la inevitable necesidad de una posterior tenólisis[‡]. Pese a que recientemente los investigadores se han centrado en la recuperación de la superficie de deslizamiento del paratendón visceral y parietal, en la biomecánica de la zona de reparación, tanto *in vitro* como *in vivo*, y en el conocimiento de los procesos moleculares que actúan durante la cicatrización del flexor; los objetivos del tratamiento quirúrgico de la sección intrasinovial de los tendones seccionados siguen siendo los mismos: conseguir la reparación primaria del tendón con resistencia a la tensión suficiente como para poder aplicar un protocolo postoperatorio de rehabilitación del movimiento que impida la formación de adherencias intrasinoviales, estimule la recuperación de la superficie deslizante y facilite la cicatrización de la zona reparada.



EVALUACIÓN PREOPERATORIA

La exploración clínica preoperatoria de una mano lesionada se realiza antes de administrar la anestesia local o sedación, con la finalidad de documentar la lesión neurológica o vascular y solicitar el material quirúrgico adecuado para la sala de operaciones, en caso de ser necesaria una reparación microquirúrgica. Una vez realizada la exploración clínica, puede efectuarse un bloqueo del nervio medio o cubital para analgesia, si fuera necesario.

Examinaremos la integridad de la piel en las zonas volar y dorsal del dedo o dedos lesionados para confirmar la presencia o ausencia de otras lesiones. La deformidad angular o giratoria evidente del dedo implica la existencia de una fractura metacarpiana o falángica o una luxación de las articulaciones metacarpofalángicas (MCF), interfalángicas proximales (IFP) o interfalángicas distales (IFD). Posiblemente sea necesaria la realineación de una fractura o la reducción de la luxación antes de evaluar la integridad del tendón flexor o la existencia de una lesión neurovascular del dedo. Si los tendones flexores están seccionados sin que haya ninguna lesión ósea subyacente (como suele ocurrir), el dedo adopta una postura extendida en las articulaciones IFP e IFD, incluso al aplicar una extensión pasiva de muñeca, que ejercería una fuerza de tenodesis si los tendones estuvieran intactos.

Exploraremos la continuidad del tendón del flexor superficial de los dedos (FDS), para diferenciarlo del tendón del flexor profundo de los dedos (FDP) (Fig. 7.1). Para aislar el tendón del FDS, el médico mantendrá los dedos contiguos en extensión completa o con una hiperextensión suave de las articulaciones MCF, IFP e IFD. Se evalúa la flexión activa de la articulación IFP en cada dedo por separado, la cual, en caso de existir, indica que las fibras intactas del FDS se introducen en la falange media. Sin embargo, no queda descartada una lesión parcial del FDS.

Para evaluar la continuidad del tendón del FDP, se pide al paciente que flexione activamente la articulación IFD mientras quien realiza la exploración agarra la falange media. Se desaconseja por completo la flexión activa del dedo contra resistencia con la intención de provocar dolor y diagnosticar así una sección parcial del tendón.

Exploraremos el estado neurovascular de los dedos. Comprobamos los nervios digitales radial y cubital mediante discriminación estática entre dos puntos y registramos el relleno capilar del pulpejo volar y del lecho ungueal. El enlentecimiento del relleno capilar del dedo implicado puede ser indicio de una sección de la arteria digital, por lo que se debe prever una reparación microvascular.

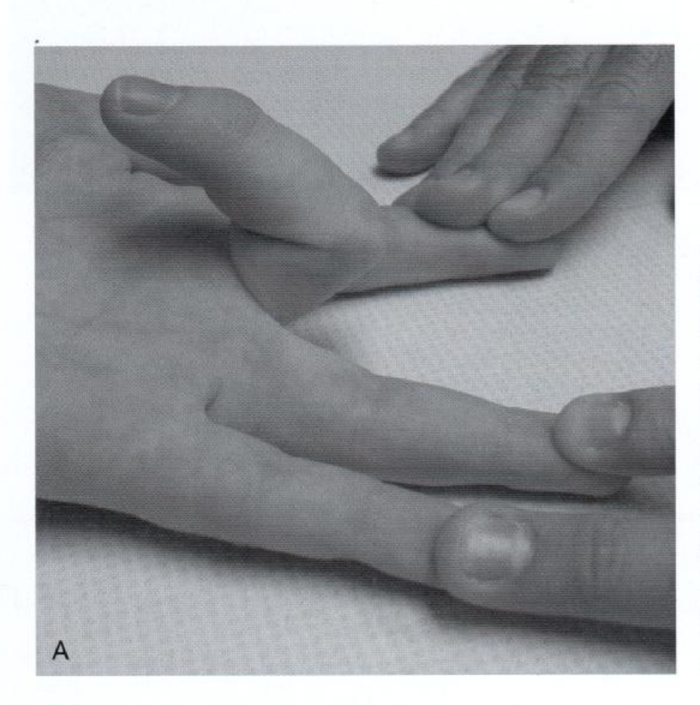
La evaluación completa de la piel, de los nervios de los dedos, del riego sanguíneo y de la superficie de la piel permite al cirujano pre-

[*] Véanse referencias 49, 69, 137, 186, 237, 290, 359, 449, 459, 463, 473 y 474.

[†] Véanse referencias 117, 121-123, 127-130, 241, 244, 245, 248-250, 259, 262, 263, 267 y 271.

[‡] Véanse referencias 109, 173, 177, 252, 289, 384, 420, 428, 433, 461, 472 y 485.

Los autores agradecen el trabajo de los doctores **James Strickland** y **Lawrence Schneider**, cuyos excepcionales capítulos de ediciones anteriores se han modificado, combinado y actualizado. Su contribución al conocimiento de la reparación y reconstrucción de las lesiones del sistema de los tendones flexores ha supuesto un gran avance en nuestra capacidad para tratar estas lesiones.



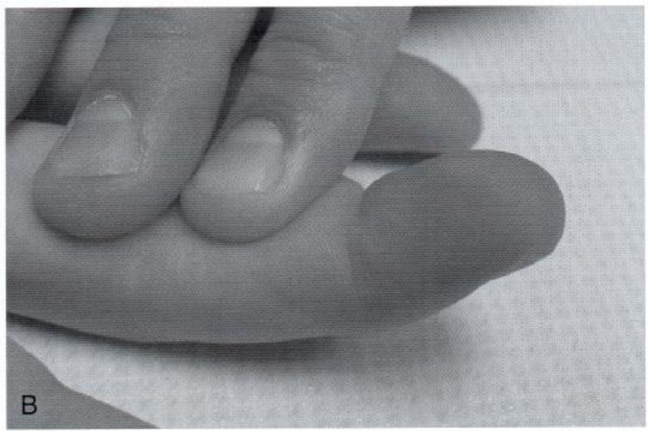


FIGURA 7.1. **A,** Se evalúa la continuidad del tendón del FDS pidiendo al paciente que flexione activamente el dedo, sujetando al mismo tiempo las articulaciones MCF de los dedos no afectados en hiperextensión y las articulaciones IFP y el IFD de los dedos no afectados en extensión completa. Esto elimina la acción del profundo permitiendo la evaluación del superficial. **B,** Se sujeta con firmeza la falange media, llevando a cabo una flexión activa de la articulación IFD. Se demuestra así la continuidad del tendón FDP.

pararse para hacer frente a la mayoría de los hallazgos que pudiera encontrar durante la intervención quirúrgica; sin embargo, algunos elementos de la lesión sólo podrán apreciarse en su totalidad mediante la exploración quirúrgica. Entre éstos podemos mencionar una lesión en la víncula, la capa profunda del paratendón parietal (que recubre la capa del periostio de la falange), el sistema de poleas fibrosas (especialmente las poleas A2 y A4), y las capas volares que recubren las articulaciones MCF e interfalángicas (IF). El tratamiento fallido de estas estructuras lesionadas podría dar lugar a complicaciones en un plazo inmediato, temprano o tardío tras la cirugía.

Se obtendrán radiografías simples durante la estancia del paciente en urgencias, ya que las imágenes radioscópicas obtenidas durante la operación carecerán posiblemente de la resolución y el detalle necesarios para diagnosticar una lesión ósea leve. Además, la lesión indirecta del mecanismo flexor, como sucede con las avulsiones del FDP de su inserción en la cara proximal de la falange distal, puede ir acompañada de una lesión ósea. En ocasiones, una pequeña partícula de hueso indica el alcance de la retracción del muñón del tendón proximal y reducirá al mínimo una disección proximal que sería innecesaria. Posiblemente necesitaremos material quirúrgico para la fijación de pequeños fragmentos de hueso, que deberá estar disponible.

La presencia de lesiones distantes del esqueleto, las cuales pueden diagnosticarse mediante radiografías, puede afectar los resultados esperados de la reparación del tendón. En ocasiones, podemos solicitar estudios por imagen adicionales para determinar con precisión el emplazamiento del muñón proximal del tendón cuando el paciente acude tarde. Se ha demostrado la efectividad de la ecografía de alta resolución del dedo y de la resonancia magnética (RM) a la hora de determinar el emplazamiento del muñón proximal. No se ha realizado ningún estudio clínico a ciegas que evalúe si el emplazamiento del muñón proximal mediante la exploración clínica de un nódulo blando a lo largo del tendón flexor es tan preciso como la ecografía o la RM.



Anatomía

El vientre muscular del FDS tiene dos cabezas de origen: la cabeza cubital procede de la cara anterior del epicóndilo medial, el ligamento colateral cubital del codo, la zona media de la apófisis coronoides y el cúbito proximal, y la cabeza radial, que procede del radio proximal inmediatamente distal a la inserción del músculo supinador. Ocupa una posición profunda con respecto a los músculos pronador redondo, palmar mayor, palmar menor y cubital anterior, y superficial con respecto a los vientres musculares del FDP y el flexor largo del pulgar. El nervio mediano mantiene una adherencia laxa a la superficie profunda del músculo FDS. A la altura de la parte media del antebrazo, el músculo FDS se divide en dos capas, superficial y profunda, de las que parten los tendones de los dedos medio y anular (superficiales) y de los dedos índice y meñique (profundos). El tendón del FDS que va al meñique puede ser hipoplásico o estar ausente en algunos individuos. La inervación del músculo FDS procede del nervio mediano, que penetra en el vientre muscular en el antebrazo proximal. El riego sanguíneo procede de las arterias radial y cubital.

El vientre muscular del FDP procede de las caras volar y medial de los tres cuartos proximales del cúbito, inmediatamente distal a la inserción del músculo braquial anterior, y de la mitad medial de la zona volar de la membrana interósea. Ocupa una posición profunda con respecto al vientre muscular del FDS y se sitúa adyacente al vientre mus-

culár del flexor largo del pulgar en el antebrazo. El nervio cubital sigue una trayectoria distal en el antebrazo; mantiene una adherencia laxa con el vientre muscular del FDP e inerva las unidades musculotendinosas de los dedos anular y meñique. La rama interósea anterior del nervio mediano inerva las unidades musculotendinosas del FDP de los dedos índice y medio. Los tendones del FDP normalmente proceden de un vientre muscular común, aunque el tendón del FDP del dedo índice presenta una mayor independencia porque con frecuencia procede de un vientre muscular independiente. El riego sanguíneo del músculo FDP procede principalmente de la arteria cubital.

El tendón flexor largo del pulgar (FPL) procede de la zona volar del tercio medio de la diáfisis radial y de la zona lateral de la membrana interósea. Está situado en una posición profunda hacia el tendón del músculo palmar mayor y la arteria radial, en el pliegue proximal de flexión de la muñeca. La rama interósea anterior inerva el vientre muscular FPL en la parte proximal o media del antebrazo. El riego sanguíneo del músculo FDP procede principalmente de la arteria radial.

Los tendones de los nueve flexores digitales entran en la zona proximal del túnel carpiano en una relación más o menos constante: los cuatro tendones del FDP ocupan una posición profunda respecto a los tendones del FDS de los dedos índice y meñique, y los tendones del FDS para los dedos anular y medio, ocupan una posición superficial cubital o subyacente al nervio mediano. El tendón del FPL ocupa una posición profunda y radial en el túnel carpiano, contiguo al escafoides y al trapecio.

El tendón del FDP se divide en cinco zonas anatómicas (Fig. 7.2). La zona V se extiende desde la zona de unión musculotendinosa hasta la cara proximal del túnel carpiano, mientras que la zona IV es la que ocupan los tendones flexores dentro del túnel carpiano. Los tendones lumbricales se derivan de los tendones del FDP, distales al ligamento transverso del carpo, aproximadamente a la altura del arco vascular palmar superficial. La zona III indica el origen de los lumbricales en el tendón del FDP. Un pliegue del tejido sinovial cubre el área distal de la zona III de los flexores, mientras la zona proximal de la polea A1 es la entrada a la vaina osteofibrosa del flexor: la zona II del tendón del flexor. La zona I ocupa una posición distal a la inserción del tendón del FDS e incluye las poleas C3 y A5. Por definición, una sección en la zona I lesiona solamente el tendón del FDP.

Cuando el tendón del FDS entra en la polea A1, se divide en dos mitades iguales que giran lateralmente y después dorsalmente, en torno al tendón del FDP (Fig. 7.3). Las dos lengüetas, se reúnen en una zona profunda del tendón del FDP, sobre la cara distal de la falange proximal y la placa palmar de la articulación IFP en el quiasma de Camper, para insertarse luego como dos bandeletas independientes en la cara volar de la falange media.

Una vaina digital osteofibrosa define las zonas I y II de los tendones del FDS y del FDP (Fig. 7.4). En esta vaina, los tendones flexores están cubiertos por una fina capa de paratendón visceral, mientras la zona interna de aquella y el sistema de poleas están cubierto por una capa continua de paratendón parietal. Estas dos capas de paratendón forman la llamada superficie de deslizamiento de los tendones flexores en la vaina digital, cuya recuperación es esencial para el funcionamiento sin obstáculos del dedo tras la reparación del tendón flexor.

El mecanismo de poleas de la vaina del flexor consta de: 1) poleas anulares, que sirven para mantener el tendón estrechamente unido al hueso subyacente y mejorar así la eficacia mecánica de la rotación de la articulación, y 2) poleas cruciformes, las cuales se pueden comprimir y hacer que se produzca la flexión digital sin que se deforme el sistema de poleas anulares (véase Fig. 7.4). Las poleas A1, A3 y A5 tienen su origen en las placas palmares de las articulaciones MCF, IFP e IFD, y las A2 y A4, en las mitades centrales de las falanges proximal y media, respectivamente. Las poleas cruciformes están situadas en sentido proximal y distal a la articulación IFP, entre las poleas A2 y A3 (C1) y entre A3 y A4 (C2). La polea C3 se localiza proximal a la articulación IFD, entre las poleas A4 y A5.

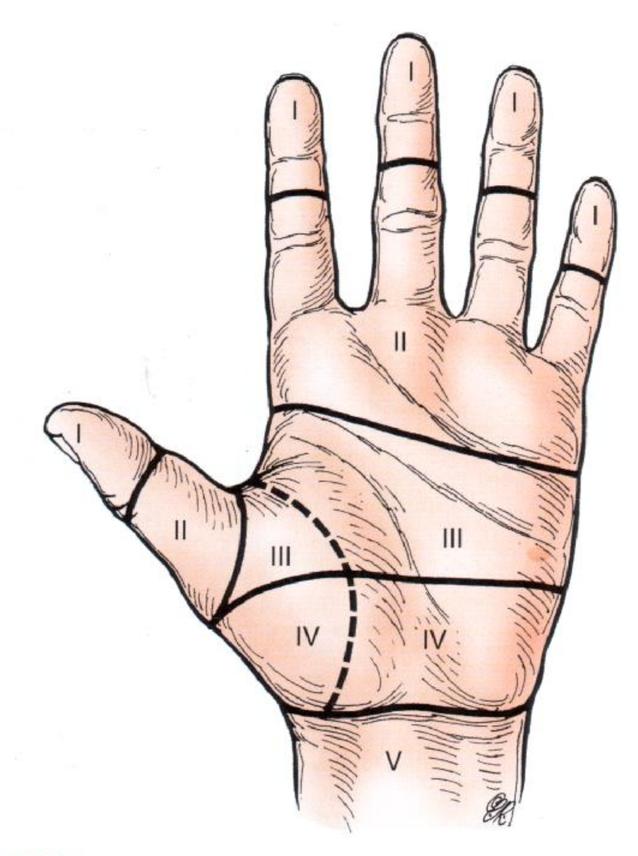


FIGURA 7.2. El sistema flexor se ha dividido en cinco zonas o niveles a efectos de poder comentarlo y tratarlo. La zona II, que se encuentra en la vaina osteofibrosa, recibe el nombre de «la tierra de nadie» porque antiguamente se creía que no debía realizarse una reparación primaria en esta zona *(véase la pág. 241).*

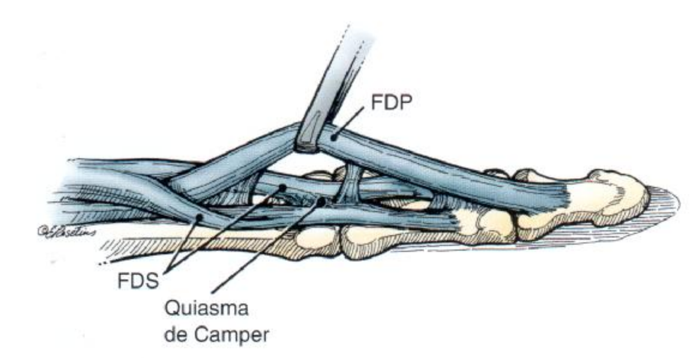


FIGURA 7.3. En la parte proximal de la vaina del flexor, el tendón del FDS se divide en dos bandeletas que rodean el tendón del FDP, primero volar, a continuación radial y cubital y finalmente, dorsal. Las dos porciones del tendón del FDS se unen en el quiasma de Camper, que a continuación se dividen de nuevo antes de introducirse en las tres quintas partes centrales de la zona volar de la falange media, formando el suelo de la vaina del flexor en esta zona.

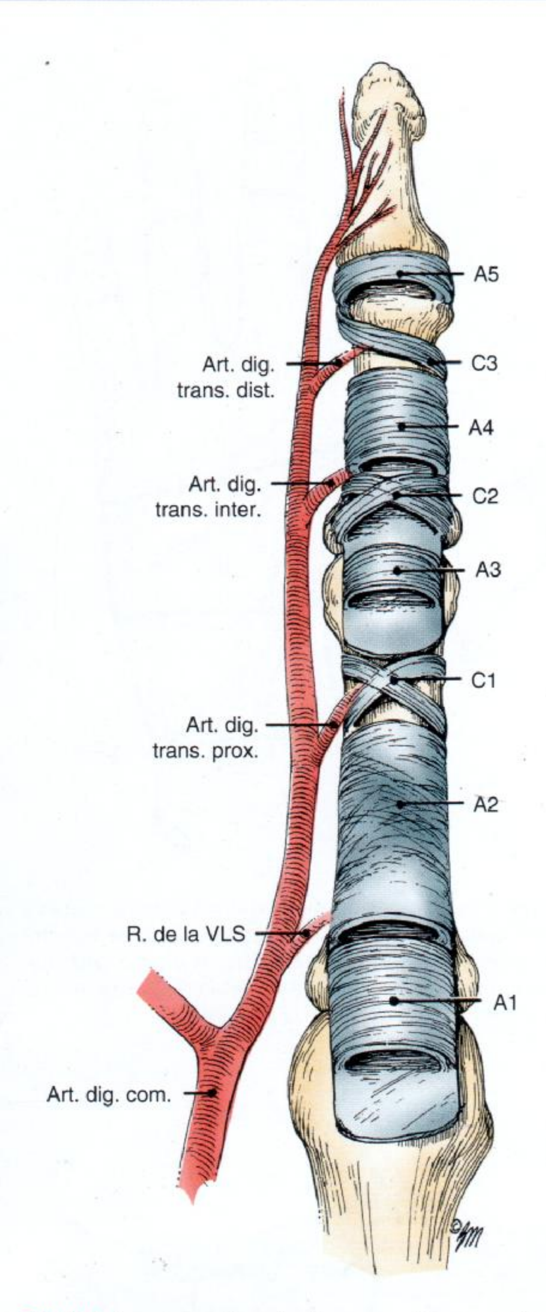


FIGURA 7.4. La vaina retinacular fibrosa comienza en el cuello del metacarpiano y termina en la falange distal. Condensaciones de la vaina forman las poleas de los flexores, que se pueden identificar como cinco bandas anulares más densas y tres ligamentos cruciformes laminares *(véase el texto)*. Art. dig. trans. dis., arteria digital transversa distal; Art. dig. trans. inter., arteria digital transversa intermedia; Art. dig. trans. prox., arteria digital transversa proximal; R. de la VLS, rama de la víncula larga superficial; Art. dig. com., arteria digital común.

El sistema de nutrición de los tendones del FDS y el FDP es doble (Fig. 7.5)*. El paratendón parietal[86,94] permite el suministro pasivo de nutrientes al tendón flexor y la eliminación de productos de desecho en la vaina del flexor mediante difusión. Por añadidura, un riego arterial directo a los tendones flexores a través del sistema vincular, así como el hueso de las dos falanges media (FDS) y distal (FDP), da lugar al suministro activo de nutrientes y a la eliminación de productos de desecho[24,36,171,172,224,314,333]. La víncula larga superficial (VLS) procede de una rama arterial del sistema arterial digital sobre la metáfisis proximal de la falange proximal, y la víncula breve superficial (VBS) procede de una rama arterial medial, a la altura del origen de la placa volar de la articulación IFP. La víncula larga profunda (VLP) tiene el mismo origen que la VBS, con la que está íntimamente relacionada. La víncula breve profunda (VBP) procede de las arterias digitales, a la altura de la metáfisis distal de la falange media. La zona avascular del tendón del FDS está situada entre la VLS y la VBS. Las zonas avasculares del tendón del FDP se localizan proximales a la VLP y entre la VLP y la VBP. La nutrición del tendón flexor de estas zonas avasculares se lleva a cabo sólo por difusión. En los segmentos del tendón del flexor irrigados directamente por el sistema vincular digital, predomina el riego sanguíneo hacia la cara dorsal (profunda) del tendón flexor.

* Véanse referencias 73, 80, 93, 115, 120, 171, 225, 243, 246-248, 261, 266, 270, 283, 284, 314, 326, 382 y 467.

ANTECEDENTES

En la Tabla 7.1 se presenta una relación de las principales contribuciones a los últimos avances en la reparación y rehabilitación del tendón flexor intrasinovial. Las referencias indicadas al final de esta sección resumen los artículos «clásicos» sobre conocimientos básicos y clínicos de las lesiones del tendón flexor y su tratamiento.



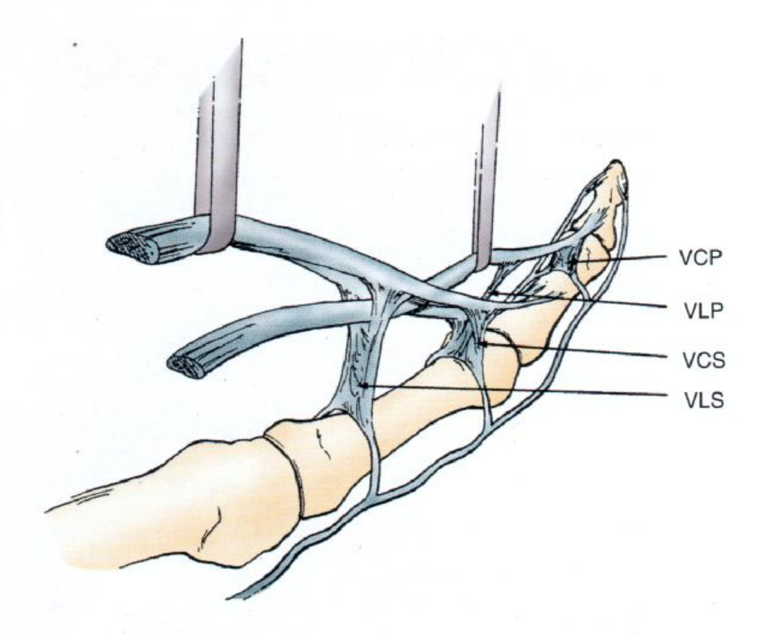
TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Consideraciones preoperatorias

La forma de proceder ante la reparación primaria de un tendón intrasinovial lacerado dependerá de diversos factores, relacionados con el alcance y la duración de la lesión y el estado de los tejidos blandos del dedo. En las lesiones combinadas de la mano —aquellas que suponen una importante lesión de dos o más de los elementos siguientes: piel, nervio, riego arterial, drenaje venoso, tendón(es) del(de los) flexor(es), mecanismo extensor, hueso o articulación—, en las que no es posible reparar adecuadamente los tejidos traumatizados con vistas a la rehabilitación postoperatoria, o si existiera una contaminación o déficit amplio de los tejidos blandos subyacentes, posiblemente no esté indicada la reparación primaria del tendón flexor. También está contraindicada la sutura primaria del tendón en el caso de laceraciones palmar o digital con infección purulenta y laceración del tendón.

Por lo general, la reparación precoz del tendón es preferible a la diferida, pues se permite así que se produzca un acortamiento miostático de la unidad musculotendinosa proximal[51,125,447]. El límite máximo de tiempo en el que la contractura del muñón proximal tiene más probabilidades de presentar dificultades técnicas es variable; sin embargo, el intervalo de 3 semanas es el que comúnmente se cita como límite tras el cual la reparación del tendón probablemente no dará resultado.

Cuando la presentación es tardía y el historial poco fiable, se desconoce el intervalo entre la lesión y el diagnóstico, por lo que hay que prever la posibilidad de una retracción miostática de la unión musculotendinosa proximal y la consiguiente incapacidad para reunir los muñones proximal y distal sin una flexión del dedo o una tensión del conjunto musculotendinoso importantes. En esos casos, es preciso disponer del material quirúrgico adecuado para la reconstrucción (injerto tendinoso primario, varilla tendinosa artificial, o reconstrucción de la polea) en lugar de realizar una reparación primaria (véase la sección de las técnicas de reconstrucción en la cirugía del tendón flexor en la página 241).



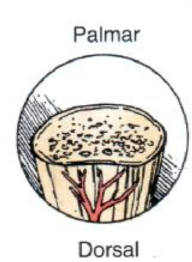


FIGURA 7.5. Riego sanguíneo a los tendones flexores en la vaina digital. El riego vascular segmentado a los tendones flexores se hace mediante conexiones vinculares cortas y largas. La víncula corta superficial (VCS) y la víncula corta profunda (VCP) constan de pequeños mesenterios triangulares próximos a la inserción de los tendones del FDS y el FDP respectivamente. La víncula larga del tendón superficial (VLS) se origina en el suelo de la vaina digital de la falange proximal. La víncula larga del tendón profundo (VLP) tiene su origen en el superficial, al nivel de la articulación del IFP. El esquema del corte representa la avascularidad relativa del lado palmar de los tendones flexores de las zonas I y II, en comparación con el riego sanguíneo más rico en el lado dorsal, que conecta con la víncula.

TABLA 7.1. Contribuciones históricas a la reparación del tendón flexor

Autor(es)	Actividad de publicación	Área principal de contribución	Repercusión	Bibliografía
Bunnell	1918-1951	Técnica quirúrgica de reparación del tendón, utilización de injerto	Resaltan la importancia de una técnica quirúrgica cuidadosa y precisa, al considerar que tiene un efecto directo sobre los resultados	63-68
Mason y cols.	1932-1959	Estudio en modelos animales de la cicatrización en la zona de reparación	Estudio clásico *in vivo* de la cicatrización en la zona de reparación y el incremento de la resistencia	37, 274-277
Boyes y cols.	1947-1989	Técnica quirúrgica de reparación del tendón, utilización de injerto	Técnicas y resultados detallados de injertos tendinosos intrasinoviales del flexor	49-54, 412, 413
Peacock y cols.	1957-1987	Biología del tendón, cicatrización	Resalta la contribución de la vaina circundante a la cicatrización de la zona de reparación del tendón	87, 254, 321-329, 469
Verdan y cols.	1960-1987	Reparación primaria del tendón	Primer informe de reparación primaria satisfactoria del tendón en la vaina digital	77, 207, 388, 454-463
Potenza y cols.	1962-1986	Biología del tendón, cicatrización	Resaltan la contribución de la vaina circundante a la cicatrización de la zona de reparación del tendón	344-354
Kleinert y cols.	1967-presente	Rehabilitación precoz del movimiento	Técnica documentada de rehabilitación postoperatoria fiable y reproducible mediante «banda de goma». También el primer informe válido en Estados Unidos de reparación primaria de la zona II	195-207, 236, 383, 471
Bruner	1967-1975	Incisiones de la piel	Abordaje volar en zigzag de la vaina digital	58-60
Kessler y cols.	1969-1987	Reparación primaria del tendón	Técnica de sutura central	182-186
Ketchum y cols.	1971-1985	Biología y biomecánica de la reparación del tendón	Estudio experimental de reparación y cicatrización del tendón	187-191

(Continúa)

Mano

TABLA 7.1. Contribuciones históricas a la reparación del tendón flexor *(continuación)*

Autor(es)	Actividad de publicación	Área principal de contribución	Repercusión	Bibliografía
Lundborg y cols.	1975-presente	Cicatrización, vascularización, nutrición del tendón	Defiende el concepto de cicatrización «intrínseca» del tendón, detallando la vascularización del tendón flexor	5-9, 102, 103, 122, 127, 154, 155, 241-250, 362, 371, 478, 479
Duran y cols.	1975-1990	Rehabilitación precoz del movimiento	Protocolo de rehabilitación con movimientos pasivos	100, 101
Manske y cols.	1977-presente	Biología, biomecánica del tendón	Estudios clásicos de nutrición del tendón, biología y biomecánica de la zona de reparación del tendón	17-22, 48, 99, 121-123 128, 132, 150, 159-161, 169, 178, 179, 210, 211, 239, 240, 256-272, 289, 336-340, 356-358, 373-375, 475, 476
Leddy y cols.	1977-1993	Lesiones por avulsión del FDP	Clasificación de los desgarros del FDP	219-222
Lister y cols.	1977-1986	Rehabilitación, reconstrucción de las poleas	Estudios clínicos de reconstrucción de las poleas y manipulación de la vaina digital	232-236, 383
Gelberman y cols.	1980-presente	Biología, biomecánica, rehabilitación del tendón	Estudios experimentales y clínicos clásicos sobre biología, biomecánica, vascularización y rehabilitación de la zona de reparación del tendón	3, 14-16, 23, 39, 40, 43-46 48, 92, 93, 97, 98, 115-130, 133, 134, 157, 158, 163, 168, 225-228, 262, 263, 271, 308, 309, 372, 397-401, 439, 481-484
Strickland y cols.	1982-presente	Reparación del tendón, rehabilitación	Estudios experimentales y clínicos clásicos de reparación y rehabilitación del tendón flexor	72, 218, 418, 421, 431, 433-436, 472
Silfverskiöld y cols.	1983-1994	Reparación del tendón, rehabilitación	Estudios experimentales y clínicos de formación de la separación en la zona de reparación y rehabilitación	285-287, 390-396
Amadio y cols.	1984-presente	Biología, biomecánica, rehabilitación de tendones y poleas	Estudios clásicos experimentales de biología, biomecánica y rehabilitación de la zona de reparación del tendón	13, 85, 229-231, 297-300, 304, 306, 307, 318, 450-452, 491-498, 500, 501
Hitchcock y cols.	1987	Biología del tendón, rehabilitación	Estudio experimental del efecto biológico de la rehabilitación con movimientos pasivos	166
Doyle	1988	Sistema de poleas del flexor	Importancia relativa de cada polea	94
Mass y cols.	1989-presente	Biomecánica del tendón	Estudio experimental de la biomecánica de la zona de reparación *in vitro*	56, 61, 82, 139, 140, 152, 209, 278-281, 295, 305, 341, 342, 369, 376, 414
Abrahamsson y cols.	1989-presente	Factores de crecimiento en la cicatrización del tendón	Estudios *in vitro* de la síntesis del factor de crecimiento durante la cicatrización de la zona de reparación y sus efectos	2-9, 15, 23, 153, 367, 477-480
Schuind y cols.	1992-presente	Fuerzas del tendón flexor *in vivo*	Estudio clásico que documenta las fuerzas del flexor *in vivo* durante el movimiento digital	385
Diao y cols.	1996-presente	Técnicas de sutura central y epitendinosa	Estudio experimental del papel que desempeña la sutura epitendinosa en la resistencia de la zona de reparación en tiempo cero	90, 91, 162, 238, 409
Sandow y McMahon	1996-presente	Técnica de sutura central	Perfeccionamiento de la técnica de sutura central en tiempo cero	381

(Continúa)

TABLA 7.1. Contribuciones históricas a la reparación del tendón flexor *(continuación)*

Autor(es)	Actividad de publicación	Área principal de contribución	Repercusión	Bibliografía
Boyer y cols.	1997-presente	Biología del tendón, biomecánica, rehabilitación	Estudios experimentales de biología, biomecánica, vascularización y rehabilitación de la zona de reparación del tendón	39, 43-48, 92, 93, 119, 133, 134, 225, 397-401
Wolfe y cols.	1999-presente	Técnica de sutura central	Técnica de sutura central	28-30, 292, 293, 404
Taras	1999-presente	Técnica de sutura central	Técnica de sutura central	31, 443, 444
Leversedge	2000-presente	Vascularización del tendón y neovascularización después de la reparación	Estudios experimentales de la zona de reparación del tendón y vascularización de la zona de inserción	43, 47, 93, 225, 226

En general, la reparación de los desgarros del tendón flexor no es urgente, salvo que pueda haber una sección de las arterias digitales. Si está comprometida la perfusión digital o si el mecanismo de la lesión indica la posibilidad de que las arterias estén seccionadas (como sucede cuando los nervios digitales están seccionados y el paciente no puede discriminar un estímulo estático entre dos puntos en las zonas radial y cubital de la punta del dedo), entonces sí están indicadas exploración y reparación urgentes.

En el caso de que los muñones del tendón estén deshilachados o sean desiguales, puede estar indicada la escisión del tendón del FDS y la reparación aislada del tendón del FDP[468]. Mientras que este protocolo de reparación presenta la posible ventaja de reducir la formación de adherencias en un lecho de partes blandas que ha sufrido un traumatismo grave, los riesgos de una escisión primaria del tendón del FDS son considerables, porque la creación de un dedo de «un tendón» limita las opciones de reconstrucción si se produce un alargamiento importante o rotura en la zona de reparación del FDP. En estos casos, no es posible recurrir a la sencilla opción de la artrodesis de la articulación IFD con la conservación del FDS. Ha quedado experimentalmente invalidada la antigua idea de que podía realizarse una reparación aislada del FDP (y dejar el tendón FDS solo o escindido) en los casos de cortes limpios, con un lecho de partes blandas por lo demás intacto[318].

Reparación de secciones o avulsiones en la zona I

Recientes experimentos *in vivo*, realizados sobre la zona de reparación ósea del FDP en perros, han dado lugar a nuevos y diversos conceptos relacionados con la reparación del tendón flexor en el hueso[43,45,47,397]. En primer lugar, no parece que la zona de reparación osteotendinosa incremente la resistencia durante el período de 3 a 6 semanas posterior a la intervención[397]. En segundo lugar, incluso a las 6 semanas de la operación (el tiempo en el que normalmente se retiran la sutura de agarre y el botón dorsal), en el lugar de la reparación todavía queda bastante tejido inflamatorio, lo que significa una potencial «inmadurez» biológica de la zona de reparación[45]. Dicha zona tiende además a alargarse durante el período inmediatamente posterior a la intervención, aunque es posible que esto no se pueda detectar en la clínica. Estos hallazgos indican que la curación osteotendinosa no sigue la misma trayectoria que la de las reparaciones intrasinoviales del tendón flexor.

La sección del tendón del FDP distal a la inserción del tendón del FDS o la avulsión de su inserción en la base de la zona proximal de la falange distal es, por definición, una lesión en la zona I de la vaina del flexor. Si el tendón está seccionado y la longitud del muñón del tendón distal es inferior a 1 cm, está indicado avanzar el tendón del FDP y realizar la reparación primaria del hueso. Si existe más de 1 cm de muñón del FDP para sutura, lo indicado es una tenorrafia primaria, pues el acortamiento del tendón del FDP superior a 1 cm puede derivar en un efecto cuádriga en la presunta flexión conjunta de los dedos[458]. En esta situación clínica, la sección puede ser cercana o dorsal a la polea A4, lo cual hace que la reparación resulte técnicamente complicada.

Reparación del tendón al hueso

Son muchas las técnicas recomendadas para la colocación de la sutura central que fija el muñón del tendón del FDP al hueso. En teoría, casi todas las empleadas para la reparación tendón-tendón pueden utilizarse en la reparación tendón-hueso, pero algunas de ellas tienen mayor aceptación porque la recomendación general es retirar el botón dorsal y la sutura a las 6 semanas de la intervención. El empleo de material de alta resistencia a la tensión, cuya absorción tiene lugar meses y no semanas después, ha derivado en una creciente defensa de las técnicas de sutura central que no necesitan ser colocadas en el muñón proximal con la intención de ser finalmente retiradas[43,47,397]. Por añadidura, la cada vez mayor utilización de anclajes intraóseos en la cirugía de la mano ha llevado a algunos investigadores a recomendar su uso en este entorno clínico [61,62,151,365,403]. Su uso podría extenderse siempre y cuando la calidad ósea fuera buena y los datos experimentales estuvieran apoyados por la eficiencia clínica.

La técnica clásica de reparación del tendón del FDP al hueso incluye el paso de los hilos de sutura utilizados para agarrar el muñón del tendón a través de la falange distal mediante agujas rectas y atarlos a un botón dorsal en la placa ungueal distal a la lúnula. Estudios *ex vivo* indican la superioridad de la técnica de múltiples hilos de Becker (o MGH) en cuanto a las mejoras de los índices biomecánicos en tiempo cero (Fig. 7.6)[43]. Esta técnica de sutura central también resulta útil cuando se emplean anclajes intraóseos[294]. Algunos autores han sugerido modificaciones a estas técnicas, en las que ambas suturas y el nudo se colocan en posición subcutánea y no se utiliza botón dorsal[180,386]. Dichas técnicas no han sido estudiadas experimentalmente. Cualquiera que sea la técnica utilizada, se debe confirmar visualmente la aposición del muñón del FDP al hueso antes de tensar y atar el nudo de la sutura.

A continuación explicaremos diversas técnicas específicas para la recuperación del muñón del tendón proximal [1,165,193,332,368,410,423,430,446] y las dificultades que podrían presentarse al intentar pasar el muñón del

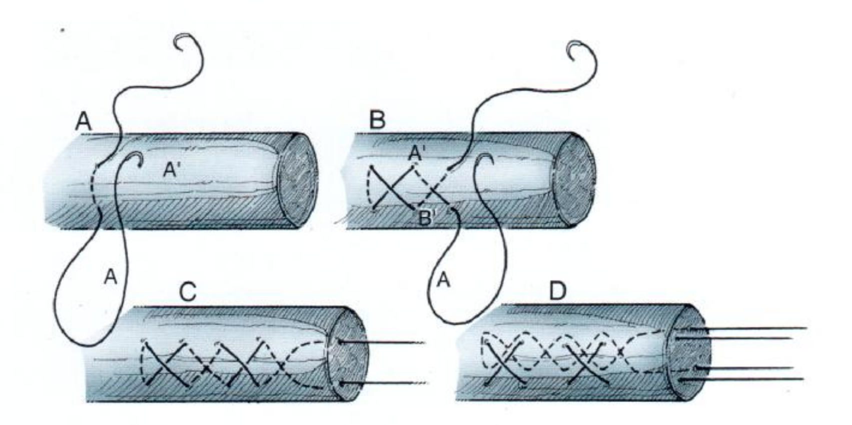


FIGURA 7.6. **A** a **D**, Reparación de Becker modificada de cuatro hilos *(véase el texto)*.

tendón a través del sistema de poleas (principalmente la polea A4) [104,214,296].

Avulsión del FDP

Leddy y Packer clasificaron las avulsiones del FDP en tres tipos (Fig. 7.7)[221,222]. En las avulsiones de tipo I, el tendón del FDP se retrae hacia la palma. Por definición, el riego sanguíneo vincular del tendón ha quedado interrumpido. Tras unos cuantos días, posiblemente la vaina no permita el paso del tendón del FDP a través de sí, en un intento por reparar el muñón al hueso. Además, la contractura muscular proximal puede impedir el avance del tendón. En las avulsiones de tipo II, el muñón del tendón se retrae al nivel de la articulación IFP. La vaina no queda comprometida y la contractura del músculo-tendón proximal no presenta un desarrollo considerable. Las tentativas para hacer avanzar el muñón del tendón a través de la vaina, especialmente la polea A4, pueden requerir también una ligera dilatación de la polea. Podemos intentar la reparación a las 6 semanas o más de la lesión. En las lesiones de tipo III, un gran fragmento de hueso queda unido al muñón del tendón del FDP. Dicho fragmento normalmente impide la retracción del tendón proximal hasta el borde distal de la polea A4. Con frecuencia, lo único que se necesita para la reparación del hueso es una aguja de Kirschner o una fijación con tornillo. Una lesión de tipo II puede ser engañosa tras la intervención quirúrgica después de la exploración clínica y radiológica porque, en ocasiones, el muñón del FDP propiamente dicho se avulsiona desde el fragmento óseo (una lesión denominada de tipo IV, que inicialmente no fue clasificada por Leddy y Packer)[222]. El muñón puede estar situado en la vaina del tendón o en la palma. Primero se lleva a cabo la reparación de la fractura, tras lo cual se hace avanzar el tendón y se fija a la falange distal. Es necesario inmovilizar la articulación IFD, con lo cual el arco de movilidad que cabría esperar tras la reparación es considerablemente menor.

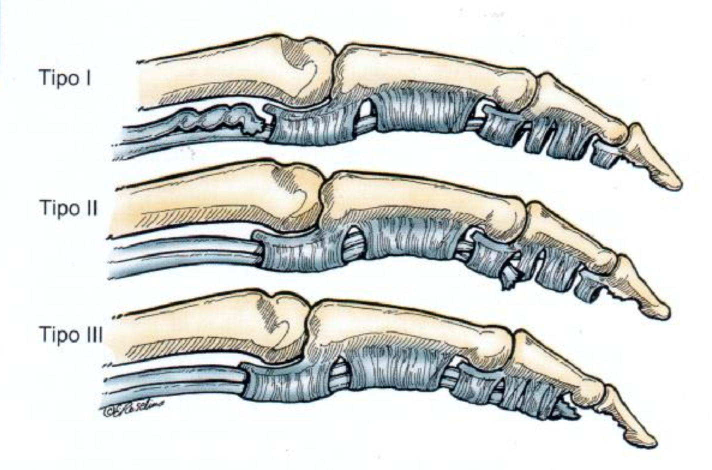


FIGURA 7.7. Clasificación de las avulsiones del profundo de Leddy y Packer. Tipo I: Avulsión del FDP en su inserción, que se retrae hacia la palma. Tipo II: La avulsión del tendón profundo se produce en su inserción, pero el muñón permanece en la vaina digital, lo que implica que la víncula larga profunda sigue intacta. Tipo III: Un fragmento de hueso queda unido al muñón del tendón, y permanece en la vaina del flexor. Se evita la retracción proximal al bloquearse en el extremo distal de la polea A4.

Reparación de las secciones de la zona II

Las tentativas para mejorar en tiempo cero la resistencia postoperatoria temprana de una reparación se han centrado en variar la configuración de la sutura central, alterar el número de hilos de sutura que atraviesan la zona de reparación, utilizar suturas centrales de distintos calibres y materiales, y variar la pauta y la profundidad de colocación de la sutura del epitenón circular. Pese a que las aplicaciones clínicas para mejorar la tensión de la zona de reparación, como injertos tendinosos locales, parches o materiales sintéticos, han sido decepcionantes, debido tanto al creciente volumen de la zona de reparación como a la escasa capacidad para recuperar la superficie de deslizamiento, los resultados *ex vivo* indican que estas técnicas podrían ser una garantía para futuras investigaciones.

Suturas centrales

Las investigaciones *ex vivo* e *in vivo* lineales, *in situ* y otras, indican que las configuraciones de las suturas centrales, con resistencia a la tensión máxima, son aquellas en las que hay múltiples lugares de interacción de sutura tendinosa*. Aunque las técnicas de Kessler o las modificadas siguen gozando de una amplia aceptación, otras técnicas más recientes como las de Tajima†, Strickland[82,175,292,414,431,434], entrecruza-

---

* Véanse referencias 38, 44, 159, 169, 209, 357, 363, 379, 387, 389, 408, 409, 431, 442, 445, 465, 481, 482, 496 y 501.

† Véanse referencias 42, 135, 175, 215, 309, 311, 377-379, 431, 434, 438, 466 y 482.

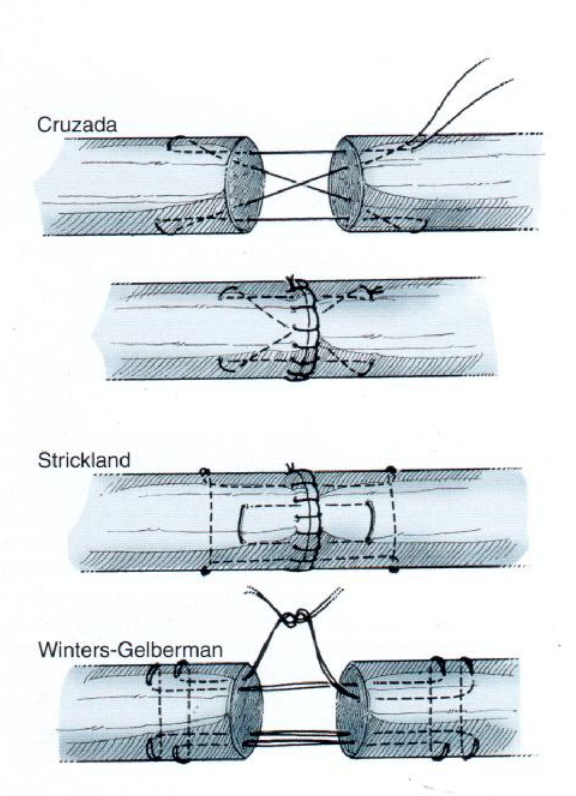


FIGURA 7.8. Técnicas más utilizadas en la reparación del tendón flexor terminoterminal.

da[292], de Becker* y Savage†, son configuraciones que ofrecen un mayor agarre de la sutura en el tendón que no depende del nudo (Fig. 7.8). Se ha demostrado que estos modernos métodos de la técnica de sutura central no sólo ofrecen mayor resistencia a la tensión en la zona de reparación en tiempo cero, sino que también mejoran la resistencia hasta 6 semanas inclusive después de una intervención quirúrgica. Sin embargo, no se ha demostrado una relación significativa entre la medida transversal del tendón y el «agarre» de la sutura en el muñón del tendón[46].

Es un hecho aceptado que la resistencia de la sutura central está directamente relacionada con el número de hilos de sutura que atraviesan la zona de reparación entre el tendón proximal y distal: si no intervienen otros factores, cuantos más hilos haya mayor será la resistencia de la reparación‡. Esto es cierto tanto en estudios *ex vivo* en tiempo cero, como en estudios *in vivo* hasta 6 semanas después de la intervención quirúrgica. Los resultados de numerosos estudios que emplean las técnicas de sutura central normalmente utilizadas han demostrado la superioridad de la sutura central de cuatro hilos sobre la de dos hilos, y la mayor resistencia conseguida con las técnicas de seis y ocho hilos[119,381,481,482]. El elemento que limita una mayor utilización de las modernas técnicas de sutura de múltiples hilos continúa siendo la capacidad del cirujano para llevar a cabo la reparación con una técnica atraumática, de manera que quede reducido al mínimo el daño adicional en los muñones del tendón y el epitenón visceral circular. Aunque algunos investigadores han evaluado el efecto de distintos materiales de sutura (tanto el calibre como la composición de la sutura central propiamente dicha), casi todos los cirujanos utilizan una sutura semirreabsorbible de calibre 4-0 o mayor.

Otras variables relacionadas con la colocación de la sutura central, que han demostrado tener un efecto positivo en la resistencia a la tensión de la sutura central en tiempo cero, son el emplazamiento dorsovolar de la sutura central[19,409], el agarre o bloqueo de la zona transversal del tendón mediante la redirección del bucle de sutura[159,161,169], y el número total de veces que la sutura agarra el tendón. Estudios *ex vivo* e *in situ* en seres humanos han demostrado que se consigue mayor resistencia en tiempo cero con la colocación más dorsal de la sutura central dentro de los muñones del tendón.

No se conoce ningún efecto de la colocación de la sutura más dorsal, especialmente en las zonas donde la víncula se introduce en el tendón, sobre la vascularización intrasinovial del tendón flexor. Estudios *in vivo* indican que al redirigir el bucle de la sutura central de modo tal que «bloquee», no que «agarre» los muñones del tendón, el tiempo cero es mayor. Además[159,161,169], al aumentar el número de bloqueos o agarres, se incrementa la resistencia a la tensión en tiempo cero de la zona de reparación del tendón flexor (Fig. 7.9). No se ha demostrado de forma concluyente que la colocación del nudo de sutura dentro o lejos de la zona de reparación tenga efecto en la resistencia a la tensión de la sutura central[298,356]. Una mayor sutura en la zona de reparación puede aumentar el volumen de dicha zona y reducir el deslizamiento del tendón, mientras que la colocación del nudo lejos de la zona de reparación también puede afectar negativamente al deslizamiento, debido a una creciente fricción entre el tendón y la vaina en sentido proximal o distal a la zona de reparación. No han tenido aceptación las técnicas de colocación de la sutura central de forma intrasinovial que no requieren el anudado de las suturas.

Sutura epitendinosa

Una técnica adicional, con la cual los cirujanos de mano han intentado aumentar la resistencia de la zona de reparación, consiste en alteración de la configuración de la sutura epitendinosa circular[238,273]. Varios estudios indican que, tanto clínica como estadísticamente, un importante componente de la resistencia en la zona de reparación en

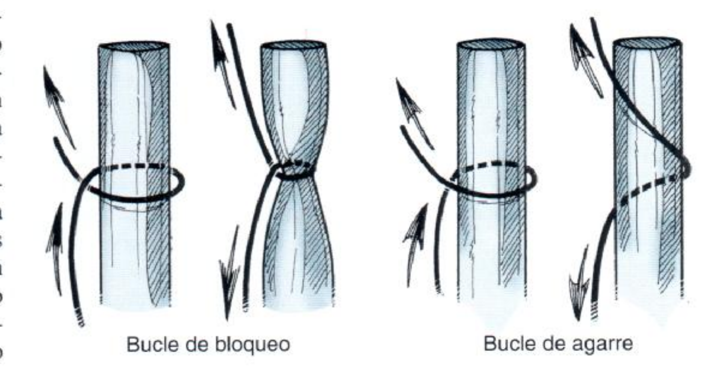


FIGURA 7.9. La relación entre los componentes intratendinosos longitudinales y transversales de la sutura central indica si la sutura es de «bloqueo» o de «agarre». Cuando el componente transversal pasa dentro del tendón superficial al componente longitudinal, la sutura «bloquea» un haz de fibras tendinosas. Cuando el componente transversal pasa profundamente hasta el componente longitudinal, la sutura no «bloquea» un haz de fibras tendinosas, sino que tira del tendón.

* Véanse referencias 20, 21, 43, 82, 141, 142, 170, 294, 299, 318, 355, 414, 493, 498-500 y 501.

† Véanse referencias 17-21, 30, 292, 309, 311, 356, 377-379, 389, 404, 466, 482, 496, 497 y 501.

‡ Véanse referencias 28-30, 44, 92, 215, 292, 299, 313, 356, 379, 389, 398, 445, 466, 482, 490 y 501.

tiempo cero procede de una sutura epitendinosa circular que se pasa muchas veces por la zona de reparación*. Sin embargo, la mayoría de las investigaciones indican que, mientras la sutura epitendinosa aumente la primera resistencia postoperatoria en tiempo cero de la zona de reparación, no podremos basarnos únicamente en proporcionar la mayor parte de la resistencia a la tensión en la zona de reparación. En cambio, se ha demostrado que la sutura epitendinosa, independientemente de su configuración, tiene una doble función: en primer lugar, disminuir el volumen de la zona de reparación mediante la reducción de la superficie del muñón tendinoso y, en segundo, incrementar la resistencia a la tensión de la zona de reparación. Teniendo en cuenta los estudios de la biomecánica de la sutura central y los estudios clínicos y experimentales *in vivo* de la fuerza del tendón, realizados en perros y en seres humanos, se recomiendan las técnicas de sutura central de cuatro hilos (o más) complementadas por una sutura epitendinosa deslizante, que permita conseguir la suficiente resistencia a la tensión en la zona de reparación para hacer una rehabilitación postoperatoria con movimientos pasivos, sin riesgo de que se produzcan dehiscencias.

Formación de dehiscencias

En tanto se han conseguido elevados grados de resistencia con el empleo de las modernas técnicas de sutura central y epitendinosa, solo recientemente se ha apreciado el efecto de unos pocos grados de una dehiscencia temprana en el lugar de reparación y de la formación de pequeñas separaciones en la zona de reparación durante la cicatrización tendinosa con incremento de la resistencia de la zona[27,29,33,92,119,361,390,392,395]. Investigadores anteriores han dado por supuesto que la presencia de separaciones en la zona de reparación iba acompañada por la presencia de adherencias intrasinoviales del tendón flexor, deslizamiento reducido del tendón y rigidez digital[27,29,33,92,119,361,390,392,395]. Un reciente estudio *in vivo* con perros ha rechazado este supuesto y demostrado que la presencia de un separación en la zona de reparación, incluso superior a 3 mm, no está relacionada con la presencia de adherencias intrasinoviales o con un arco de movilidad digital reducido[119]. Mientras que las grandes separaciones no afectan aparentemente a la función del tendón, es decir, el desplazamiento, se observó que las grandes separaciones de la zona de reparación que se producen durante los primeros 21 días después de la intervención tienen un importante efecto negativo en la estructura del tendón, es decir, el incremento de la resistencia a la tensión de la zona de reparación. En tendones sin separaciones o con separaciones de una longitud inferior a 3 mm, se observó un significativo incremento de la resistencia a la tensión en la zona de reparación, entre 3 y 6 semanas después de la intervención, en tanto que en tendones con una separación en la zona de reparación superior a 3 mm, no se produjo un importante incremento de la resistencia en la zona de reparación. Aunque los procesos biológicos en el trabajo en separaciones mayores en la zona de reparación quedan abiertos a futuras investigaciones, las grandes separaciones en la zona de reparación que se observan al inicio del período postoperatorio presentan un mayor riesgo de rotura, a medida que progresa la rehabilitación después de 3 semanas (Fig. 7.10). La evaluación mediante técnicas de diagnóstico por imagen, como ecografía[192,223], RM[96,282] y radiografías, para determinar con precisión el alcance de la separación de la zona de reparación, ha tenido resultados contradictorios que todavía no pueden aplicarse a un caso clínico.

Consideraciones biológicas

Se han realizado grandes progresos en la investigación de los procesos biológicos que se producen en la zona de reparación durante el primer período postoperatorio. Se ha demostrado, que al principio de este período tiene lugar una creciente síntesis del ARNm del colágeno de tipo I y de la proteína en las células de la zona de reparación y las células del epitendón contiguo†. Sin embargo, quedó demostrado en un estudio que ni la cantidad total ni la madurez del colágeno en la zona de reparación aumentaron de forma significativa durante las primeras 6 semanas después de la intervención[133]. El incremento de la resistencia a la tensión de la zona de reparación demostrado entre 3 y 6 semanas después de la operación en tendones con separación de la zona de reparación menor de 3 mm, se debe tal vez, a mecanismos que no son la síntesis incrementada o la maduración más rápida del colágeno en la zona de reparación. La fibronectina, una abundante proteína de la matriz extracelular implicada en la comunicación de la matriz celular[14,25,55], así como las integrinas $\alpha_5\beta_1$ y $\alpha_v\beta_3$, compuestos de la superficie de la célula implicados en la unión de fibroblastos hasta la matriz extracelular[157,158], se regulan de igual manera durante el primer período postoperatorio. Los fibroblastos de cultivo han demostrado receptividad a la tensión de aplicación externa a nivel celular y molecular[26,55,189]; no obstante, se desconoce todavía la relación exacta existente entre la síntesis del colágeno y las integrinas, y el aumento de la resistencia a la tensión en la zona de reparación del tendón. Se ha demostrado que la regulación de la síntesis del ARNm de mediadores angiogénicos ocurre tanto en la zona de reparación del tendón flexor como en el epitendón circundante[39,48], y también que precede temporalmente y es espacialmente característica del crecimiento longitudinal de los vasos sanguíneos en la superficie del tendón y en la sustancia del tendón flexor[120]. Se desconoce todavía el origen celular de estos mediadores angiogénicos y su función en el crecimiento hacia dentro a través de la región avascular del tendón flexor. La identificación de la capacidad de respuesta de los fibroblastos en cultivo ante factores de crecimiento, como el factor de transformación del crecimiento β y el factor de crecimiento insulinoide, merecen investigaciones futuras,

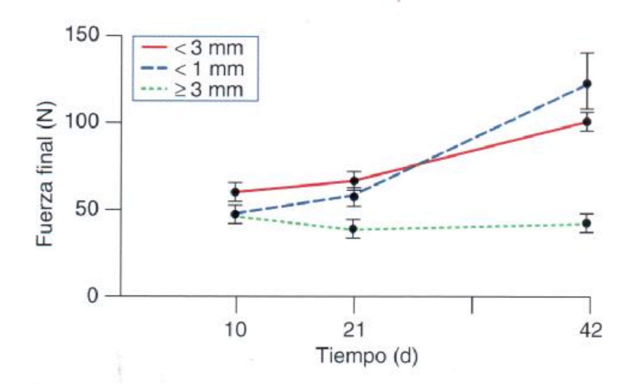


FIGURA 7.10. Se representa la resistencia a la tensión final en función del tiempo. Los tendones con separaciones en la zona de reparación inferiores a 3 mm incrementan su resistencia durante cuatro o seis semanas después de la operación, mientras que los tendones cuyas separaciones en la zona de reparación son mayores de 3 mm presentan un incremento poco significativo de resistencia a la tensión final durante el período postoperatorio inmediato. (Reproducido de Gelberman RH, Boyer MI, Brodt MD y cols.: The effect of gap formation at the repair site on the strength and excursion of intrasynovial flexor tendons: An experimental study on the early stages of tendon-healing in dogs. J. Bone Joint Surg Am 81:965-982, 1999.)

* Véanse referencias 27, 85, 135, 215, 319, 379, 380, 387, 389, 391, 402 y 490.

† Véanse referencias 88, 112, 114, 116, 133, 194, 213, 255, 302, 303, 370, 375, 448 y 499.

especialmente en cuanto a su función en la cicatrización temprana del tendón.

Función de la rehabilitación postoperatoria con movimientos pasivos

Pese a los adelantos realizados para mejorar la resistencia de la zona de reparación y al conocimiento de su biología, a menudo surgen complicaciones por la formación de adherencias entre el tendón y la vaina osteofibrosa circundante, la rigidez digital y el arco de movilidad resultantes tras la reparación del tendón intrasinovial y la rehabilitación. Recientes estudios *in vivo* señalan que es posible evitar la formación de estas adherencias intrasinoviales restrictivas, tanto en el lugar de reparación como en zonas remotas entre el tendón y la vaina, siempre y cuando se consiga suficiente amplitud de excursión intrasinovial del tendón durante la rehabilitación con movimientos pasivos[41,119,228,399,481,482,494,498]. Investigaciones recientemente realizadas con perros indican que el punto hasta el cual deben moverse pasivamente las zonas de reparación del tendón intrasinovial durante la rehabilitación postoperatoria, para evitar la formación clínica de importantes adherencias, puede ser de 1,6 mm[227,228]. Pese al éxito experimental de los crecientes niveles de desplazamiento aplicada en la zona intrasinovial de reparación durante la rehabilitación con movimientos pasivos, se han intentado llevar a cabo métodos mecánicos y farmacológicos para reducir las adherencias intrasinoviales*. Aunque en estudios *in vivo* e *in vitro* han sido demostrados los efectos beneficiosos de los compuestos de aplicación local, como 5-fluorouracilo (un inhibidor mitótico) [11,76,301] y ácido hialurónico (un lubricante)[16,25,147,149,297,376,411,451,477], en el deslizamiento del tendón (se ha demostrado que ambos incrementan el deslizamiento del tendón, reducen la formación de adherencias, y disminuyen el funcionamiento de la flexión digital), éstos no han gozado de una amplia aplicación clínica debido a su coste, los efectos secundarios potenciales y la dificultad de obtener y mantener una alta concentración de la sustancia. Las barreras mecánicas situadas entre el tendón y la vaina, tras la reparación primaria intrasinovial de las secciones del tendón flexor, no han tenido aceptación.

En un esfuerzo por mejorar la resistencia de la zona de reparación del tendón flexor, los investigadores recomiendan métodos de rehabilitación que generen crecientes niveles de fuerza *in vivo* aplicada a través de la reparación. Mis colaboradores y yo hemos demostrado que el aumento de una fuerza clínicamente relevante, de 5 N a 17 N, aplicada durante la rehabilitación postoperatoria, no aceleraba el incremento de la resistencia en la zona de reparación[44]. Aunque unos protocolos de rehabilitación más enérgicos pueden servir para mejorar el funcionamiento de la mano, no hemos hallado pruebas de que mejoren la resistencia de la zona de reparación en el contexto de la técnica de múltiples hilos.

Secciones del FPL

Las secciones intrasinoviales del tendón FPL pueden plantear una única dificultad, y es que el muñón del tendón proximal con frecuencia se retrae en profundidad hasta la musculatura tenar, lo cual imposibilita la recuperación por exposición directa del muñón proximal†. Al igual que las técnicas recomendadas para el emplazamiento y la recuperación de los tendones FDS y FDP, se desaprueba atravesar a ciegas la vaina del flexor con instrumentos de sujeción, Si la retracción del muñón proximal se ha realizado proximal al borde distal de la musculatura tenar, se localizará mediante una incisión independiente en el antebrazo distal. El muñón del FPL ocupa una posición profunda en el tendón del músculo palmar mayor y la arteria radial. A menudo se observará un pequeño hematoma en el tejido sinovial que rodea el tendón, que ayudará a situar el muñón proximal sin necesidad de disección. La liberación del muñón del tendón proximal en la herida distal puede realizarse con cualesquiera de las técnicas anteriormente descritas.

Reparación de secciones de las zonas III, IV y V

La exploración y reparación de las lesiones del tendón flexor proximal a la polea A1 se realizan de forma similar a las secciones distales más comunes. Las diferencias más importantes entre las secciones más proximales y las que se encuentran en la vaina fibroósea del flexor radican en que las adherencias restrictivas tienen menos probabilidades de dificultar el movimiento de los tendones más seccionados y reparados en dirección proximal, puesto que los estrechos confines de la vaina digital fibroósea no están rotos. Asimismo, las aparentes pequeñas secciones frecuentemente implican múltiples tendones y suelen dañarse también las principales estructuras neurovasculares (los nervios medio o cubital o las arterias radial o cubital). En la preparación preoperatoria para una reparación de estas lesiones en el tendón se consideran estas posibles eventualidades, por lo que deben estar disponibles instrumentos microquirúrgicos, al igual que un microscopio. Las técnicas y consideraciones relativas a la colocación de las suturas central y tendinosa y a la rehabilitación postoperatoria son iguales a las descritas en las lesiones de la zona II.

Secciones parciales del tendón

El tratamiento adecuado de las secciones parciales del tendón ha sido un tema muy debatido[41,143,144,288,383,495,498,501]. Pese a los diversos estudios *in vivo* en los que se evalúa el deslizamiento del tendón así como sus propiedades biomecánicas, las recomendaciones actuales al respecto continúan desarrollándose. En la actualidad, algunos autores recomiendan la reparación de las secciones que abarcan más del 60% de la zona transversal del tendón, utilizando una técnica similar a la recomendada para las secciones completas. Si la zona transversal seccionada es menor del 60%, el tendón no se repara ni se desbrida salvo que se observe un atrapamiento (p. ej., un dedo en resorte) total o parcial del tendón bajo el sistema de poleas.



Método preferido por el autor: zona I (Fig. 7.11)

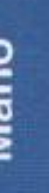
Antes del tratamiento quirúrgico definitivo en un quirófano bien iluminado administraremos anestesia general o un bloqueo interescalénico o axilar. No es recomendable la anestesia local en forma de bloqueos del nervio periférico o bloqueos del anillo digital, ni la anestesia intravenosa administrada tras haber inflado un manguito braquial. Colocaremos al paciente en posición de decúbito supino sobre la mesa de operaciones, con el brazo en ángulo recto con respecto al eje del cuerpo. En el vientre muscular del bíceps se coloca un manguito braquial que se sitúa a más de 100 mm Hg por encima de la tensión arterial sistólica. Se realiza la exanguinación del miembro con una banda elástica o por elevación pasiva, y se infla el manguito tras preparar las superficies expuestas de la piel con un cepillo y pintura de povidona yodada.

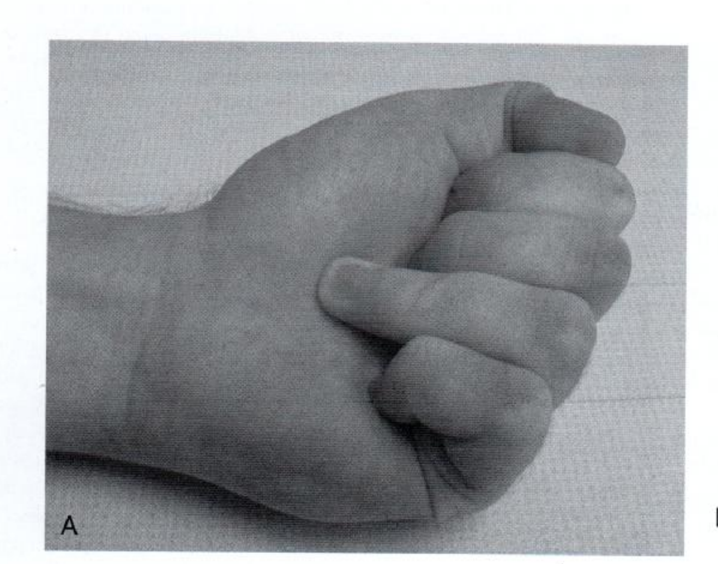
Se practica una incisión mediolateral para dejar al descubierto la zona de la inserción volar del FDP en la base de la falange distal, así como el extremo proximal y distal de la polea A4 y los dos paquetes neurovasculares. Si un fragmento óseo grande detiene la retracción del

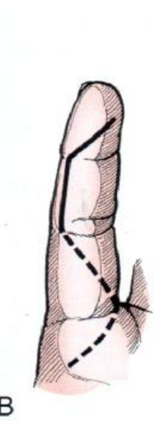
---

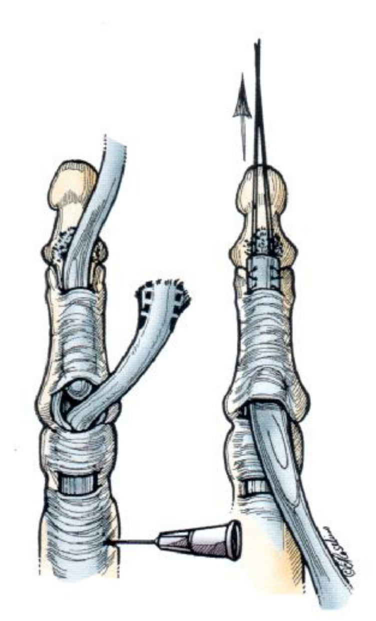
* Véanse referencias 11, 16, 32, 35, 76, 78, 89, 106, 107, 111, 119, 121, 136, 138, 147, 148, 162, 176, 183, 212, 216, 217, 241, 245, 253, 301, 312, 316, 317, 343, 372, 392, 395, 396, 437, 440, 441, 464, 478, 494, 495 y 501.

† Véanse referencias 57, 105, 145, 243, 310, 334, 360, 402 y 453.









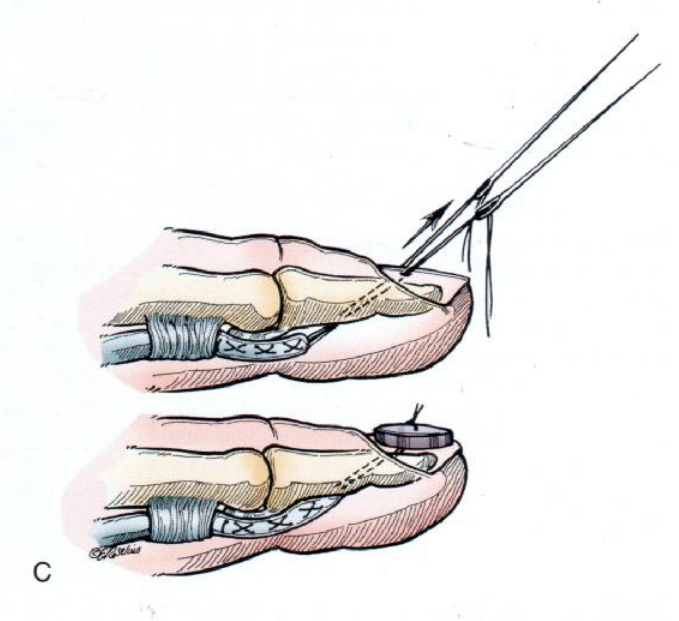


FIGURA 7.11. Técnica preferida del autor para la reinserción del tendón del FDP al hueso. **A,** Fotografía clínica de un paciente sin flexión activa de la IFD. **B,** Es preferible una exposición mediolateral sobre la falange media. Esta incisión puede extenderse en diagonal sobre el pulpejo del dedo en dirección distal y en la incisión de Bruner en dirección proximal. Es preferible la técnica de Sourmelis-McGrouther de recuperación del muñón proximal (véase la pág. 233). Puede liberarse el muñón del tendón profundo debajo de la polea A4 tras la dilatación secuencial de la misma, con sondas cervicales pediátricas de diámetro creciente. En el muñón tendinoso se hace una sutura central con puntos de agarre de Becker modificada. **C,** Se introducen agujas rectas de Keith desde la base proximal volar de la falange distal en dirección dorsal distal para que salgan por el cuerpo ungueal a través de la matriz estéril (distal a la lúnula y el pliegue del eponiquio). Cada una de las suturas centrales de agarre se lleva hasta el dorso del dedo después de pasar las agujas por los orificios del botón. Se anudan las suturas mientras se mantiene el tendón directamente contra el hueso utilizando una pinza.

tendón en el extremo distal de la polea A4, la inserción del tendón FDP en el fragmento queda confirmada mediante la identificación directa y la tracción longitudinal del fragmento en dirección distal. En ocasiones, sólo habrá quedado unida al fragmento la placa volar de la articulación IFD y tendremos que seccionar el FDP y retraerlo en dirección más proximal. Acto seguido, el muñón del tendón se colocará en sentido proximal y se recoge en la herida distal mediante cualquiera de las técnicas descritas para las lesiones de la zona II, que se explican más adelante. El tendón se atraviesa con una aguja de calibre 25.

A veces es difícil liberar el muñón ensanchado del tendón del FDP a través de la polea A4 tras avulsionar la falange distal y retraerla en sentido proximal. Existen diversas técnicas para hacer frente a esta difícil situación. En primer lugar, debe efectuarse una dilatación secuencial de la polea A4 por medio de dilatadores cervicales pediátricos. La polea A4 propiamente dicha no es elástica, por lo que la dilatación secuencial facilitará la liberación del tendón debajo de la polea. En segundo lugar, se recortan los bordes del muñón para que su anchura no sobrepase la del tendón. Hay que prestar atención para no escindir totalmente el muñón, pues investigaciones recientes han demostrado que este muñón puede desempeñar una función activa en la cicatrización del muñón tendinoso en el hueso. Tras la dilatación secuencial de la polea, colocaremos la sutura central en el muñón, introduciendo los hilos de sutura en dirección de proximal a distal a través de la polea. Se efectúa una suave tracción en los extremos de la sutura, a la vez que «guiamos» el muñón tendinoso debajo de la polea A4 mediante un elevador Freer. No se recomienda la resección completa o parcial de la polea A4 para facilitar la liberación del muñón tendinoso.

No es necesario raspar el hueso en la base volar de la falange distal para dejar al descubierto el hueso medular sangrante. Realizaremos una reparación de Becker modificada con sutura trenzada de caprolactam de 3-0 (Supramid) y fijación de pequeñas agujas cónicas en los extremos. Primero pasaremos la sutura por el tendón en un plano paralelo al eje volar-dorsal del tendón, a medio camino entre el eje central del tendón y su borde radial o cubital. Así pues, la sutura sale del

ASPECTOS DESTACADOS: REPARACIÓN DE LA ZONA I

DESARROLLO CRONOLÓGICO DE LA CIRUGÍA

- Las lesiones de tipo I de Leddy requieren un diagnóstico y un tratamiento rápidos (en un plazo de 3 semanas).
- Las lesiones de tipo II y III de Leddy potencialmente pueden repararse incluso después de 6 semanas.

ADVERTENCIAS

- Los ultrasonidos o la RM pueden servir para localizar el muñón proximal.
- Pueden utilizarse anclajes de microsutura o un botón dorsal.
- Observe la zona del hueso-tendón antes de atar el nudo final.

DIFICULTADES

- Un tendón avanzado o insertado a excesiva tensión dará lugar a una cuádriga.
- Es posible que las técnicas de reparación de dos hilos sean insuficientes.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Haga una exposición mediolateral en la falange media, con una extensión oblicua sobre el pulpejo.
- Deje al descubierto la trifurcación del nervio digital.
- Identifique y prepare la zona de inserción del hueso (haciendo un canalón si es necesario).
- Recupere el muñón proximal: garfios, Esmarch inverso, Sourmelis, exposición directa.
- Practique suturas centrales de Becker de cuatro hilos (3-0 o 4-0) modificadas colocadas en dirección proximal, y libere el muñón debajo de A4.
- Posiblemente sea necesario dilatar las poleas con dilatadores.
- Perfore con agujas de Keith para que salgan por el cuerpo ungueal en dirección distal a la lúnula.
- Coloque las suturas (dos hilos) a través de los ojales.
- Ponga agujas a través del botón y el relleno antes de liberar las suturas tendinosas en dirección dorsal.
- Mantenga el tendón hacia abajo en la zona de reparación mientras ata el nudo.
- Practique suturas periféricas adicionales hasta el periostio si es posible (basta con Prolene 6-0).
- Practique frecuentes suturas en la piel para evitar la dehiscencia de la herida durante el movimiento.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Aplique una férula dorsal con la muñeca y las MCF flexionadas y las IFP e IFD extendidas.
- Utilice un protocolo de rehabilitación gradual bajo la supervisión de un terapeuta cualificado.
- Sea consciente de la utilidad de un movimiento sinérgico de la muñeca para reducir la fuerza e incrementar el desplazamiento.
- Sea consciente de que el control del edema es un punto crítico (evite los corticosteroides).

REANUDACIÓN DE LA ACTIVIDAD

- El retorno a la plena actividad tendrá lugar de 4 a 6 meses después de la intervención quirúrgica.

tendón en las zonas volar y dorsal de aquel. Posteriormente, el segmento de sutura que sale en dirección volar se pasa en dirección de dorsal a volar y entra en el tendón 3 mm distal al punto de salida del otro hilo de sutura. De forma similar, el segmento de sutura que sale de la zona dorsal del tendón se pasa en dirección de volar a dorsal y entra en el tendón 3 mm distal desde donde sale el primer hilo. Los hilos de sutura atraviesan el tendón por las superficies externa e interna y tras repetidos pases, lo agarran en múltiples puntos a lo largo de las zonas radial y cubital. Los segmentos de sutura se liberan por los extremos de corte de los muñones tendinosos. La segunda sutura se pasa sobre el lado cubital del tendón, con una orientación similar a la primera, completando la sutura de agarre de cuatro hilos. A continuación, se pasan las suturas por las falanges distales utilizando agujas de Keith rectas, que perforan el hueso expuesto en la base de la falange distal mediante una pequeña broca manual y se atan sobre un botón situado en la placa ungueal en sentido dorsal. Es preferible que las agujas salgan por la placa ungueal más allá de la lúnula (y por lo tanto, más allá de la matriz germinal) para evitar que se deforme la uña o se produzca una lesión del eponiquio. El botón se deja durante 6 semanas y se retira después cortando la sutura a ras de la placa ungueal, tras haber aplicado una suave tracción al botón.

En general, el protocolo de rehabilitación es el mismo que se describe para las lesiones de la zona II.



Método preferido por el autor: zona II (Fig. 7.12)

Tras la administración inicial de antibióticos intravenosos y toxoide tetánico, según proceda, la herida se irriga en la sala de urgencias y se cierra holgadamente para evitar la desecación de los tendones, la vaina y las estructuras neurovasculares subyacentes. Aplicaremos una férula dorsal que incluya todos los dedos. Antes del tratamiento quirúrgico definitivo en una sala de operaciones bien iluminada, administraremos anestesia general o un bloqueo interescaleno o axilar. No es recomendable la anestesia local en forma de bloqueos del nervio periférico o bloqueos digitales en anillo, ni la anestesia intravenosa administrada después de inflar el manguito braquial. Colocaremos al paciente en decúbito supino sobre la mesa de operaciones y situamos el brazo en ángulo recto con respecto al eje del cuerpo. Colocaremos en el vientre muscular del bíceps un manguito braquial a más de 100 mm Hg por encima de la tensión arterial sistólica. Realizaremos la exanguinación del miembro con una banda elástica o por elevación pasiva, e inflaremos el manguito tras preparar las superficies expuestas de piel con un cepillo y pintura de povidona yodada. Las suturas utilizadas para cerrar la herida inicial no se retirarán hasta este momento.

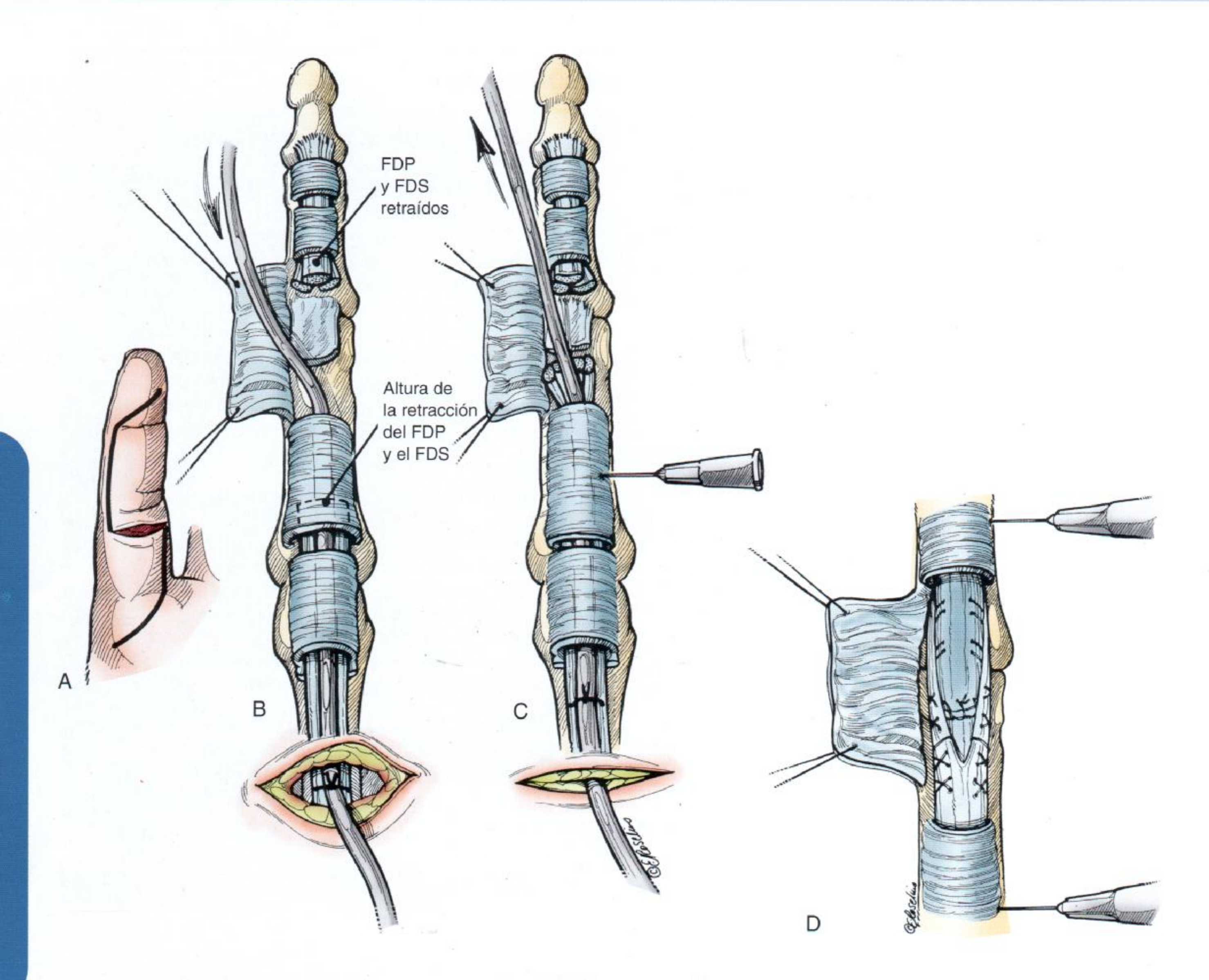


FIGURA 7.12. Técnica del autor para la reparación del tendón flexor en la zona II. **A,** Sección del bisturí en la zona II con el dedo totalmente flexionado. Los muñones distales se retraen distales a la incisión de la piel con extensión de los dedos. **B,** Se utilizan incisiones con prolongación radial y cubital para conseguir una amplia exposición del sistema del tendón flexor. Obsérvese el aspecto del sistema del tendón flexor de los dedos afectados después de la separación de los colgajos de piel. La sección se produjo en la polea cruciforme C1. Obsérvese la posición proximal y distal de los muñones del tendón flexor. La separación de dos pequeños colgajos («ventanas») en la vaina cruzada-sinovial permite llevar los muñones del tendón flexor distal a la herida mediante la flexión pasiva de la articulación IFD. Se recuperan los muñones del profundo y el superficial proximales a la herida, mediante la flexión pasiva de la articulación IFD. Se recuperan los muñones del profundo y el superficial proximales a la vaina utilizando un pequeño catéter o sonda de gastrostomía de alimentación infantil. **C,** Los muñones proximales del tendón flexor se mantienen en la zona de reparación mediante una aguja hipodérmica de calibre pequeño colocada transversalmente, lo que permite la reparación de las bandeletas del FDS sin tensión. **D,** Vemos la reparación finalizada de los tendones del FDS y el FDP, con la articulación IFD totalmente flexionada. La extensión de la articulación IFD coloca la reparación por debajo de la vaina del tendón flexor distal intacta. La vaina se repara al finalizar el procedimiento.

Es preferible una incisión media lateral, independientemente de cuál sea la zona de sección de la piel, pues ésta permite una amplia exposición, sitúa la piel intacta y la grasa subcutánea directamente sobre la vaina del flexor y los paquetes neurovasculares, y puede reducir al mínimo la aparición de pequeños colgajos de piel de base distal cuya perfusión podría quedar comprometida y existir un mayor riesgo de necrosis del colgajo (Fig. 7.13).

La exposición del paquete neurovascular en el lateral de la incisión de la piel se consigue dividiendo el ligamento de Grayson. Levantaremos la piel y la grasa subcutánea de la vaina osteofibrosa como una sola capa. Procuraremos no separar estos tejidos porque la perfusión de la piel tiene circulación colateral aleatoria y un adelgazamiento innecesario del colgajo de piel puede disminuir la perfusión en la punta del colgajo.

Identificaremos la sección de la vaina y realizaremos un desbridamiento limitado de los extremos hemorrágicos de la vaina. Raras veces es necesaria la resección de la vaina, especialmente cuando la sección es aguda y los bordes de la piel subyacente están limpios y son

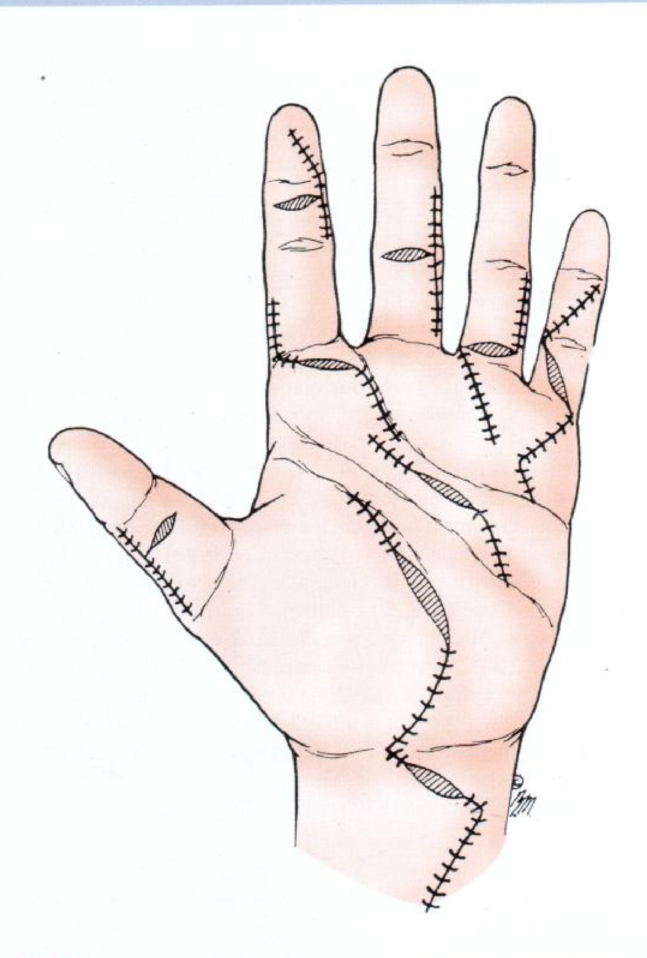


FIGURA 7.13. Opciones de incisión para la extensión de la herida en la reparación del tendón flexor.

viables. La exposición del contenido de la vaina se efectúa separando un colgajo de la vaina de base radial o cubital, que se encuentra situado entre el borde distal de la polea A2 y el borde proximal de la polea A4. El muñón distal puede liberarse mediante la flexión pasiva de las articulaciones IFD e IFP. Se fija entonces en el tejido profundo y el paquete neurovascular mediante una aguja de calibre 25.

En caso de que el dedo estuviera en una posición de flexión máxima o casi máxima en el momento de la lesión, el muñón distal ocupará una posición muy distal a la sección de la piel y puede quedar por debajo o distal a la polea A4 tras la extensión digital. Una suave dilatación secuencial de la polea A4 con dilatadores cervicales pediátricos será beneficiosa para que el muñón del tendón pueda atravesar fácilmente la estrecha polea A4. Deberemos evitar, en la medida de lo posible, la resección parcial o incisión oblicua de la polea A4 y su consecuente reparación.

Si el muñón tendinoso proximal es visible en la vaina osteofibrosa, podrá recuperarse mediante una suave compresión en un punto de su trayectoria. Agarraremos directamente el tendón por el extremo de corte con un fórceps sin dientes y lo mantendremos en posición para suturarlo con una aguja de calibre 25. Si el muñón del tendón proximal no es visible, no se debe intentar agarrar el extremo del tendón mediante repetidos pases a ciegas en la vaina digital con pinzas de hemostasia u otro dispositivo similar. Han sido descritas diversas técnicas para hallar y liberar el muñón proximal en esta situación.

El método que recomiendan Sourmelis y McGrouther[410] es un sistema fiable. Pasamos una sonda pediátrica de alimentación desde la herida hasta la palma, por debajo del sistema anular de poleas. Los tendones flexores se dejan *in situ* en la vaina y, mediante una incisión mediopalmar, suturamos el catéter varios centímetros hasta los dos tendones proximales a la polea A1. Tiramos del catéter en dirección distal y liberamos fácilmente los muñones tendinosos en la zona de reparación. Fijamos los tendones *in situ* utilizando una aguja de calibre 25. Cuando los tendones se hayan retraído en dirección proximal en la palma, practicamos una incisión distal al ligamento carpiano transversal para aislar el muñón del tendón. Identificamos el arco palmar superficial, así como las arterias metacarpianas comunes y los nervios digitales comunes. A continuación liberamos el muñón o los muñones proximales en dirección distal con el sistema de catéter descrito o por identificación directa, sujetándolo y con una tracción distal directa en el extremo del corte, normalmente no es necesario dilatar las poleas A1 y A2, al igual que lo descrito para la polea A4. Sin embargo, es importante reestablecer la adecuada relación anatómica de los tendones FDS y FDP en dirección proximal y en la decusación de los deslizamientos del FDS, el quiasma de Camper, así como en el sistema de poleas fibroóseas.

Primero repararemos el tendón del FDS. Si el tendón está seccionado proximal a la decusación, practicaremos una sutura central de ocho hilos, como describen Winters y Gelberman (véase la Figura 7.8)[481,482]. Para la colocación de la sutura central en las secciones del tendón del FDP se utiliza una técnica idéntica a la descrita, en la que se practica una sutura en bucle trenzada con caprolactam (Supramid) 3-0 o 4-0, sujeta al extremo cónico de la aguja. Esta técnica de sutura central de múltiples hilos ofrece una importante mejora en cuanto a rigidez y resistencia a la tensión en la zona de reparación en tiempo cero, sobre las técnicas de sutura central convencionales que emplean dos, cuatro o seis hilos de sutura en la zona de reparación.

Dos suturas de Kessler de cuatro hilos, continuas y modificadas, son la base de la construcción. Se colocan ambas suturas con los miembros transversales orientados a lo largo del eje largo de la sección transversal del tendón. El segundo miembro de la sutura central se coloca con el bucle transversal a una distancia ligeramente mayor de la zona de reparación; pueden utilizarse una o dos suturas, cuyo resultado es uno o dos nudos situados en la zona de reparación al finalizar la sutura central. En términos generales, las partes transversales de las suturas centrales deben estar a 1 cm de la zona de reparación. No se utilizan bucles de bloqueo de sutura. Al utilizar una sutura, se tensa la sutura central para unir los muñones antes de empezar con el segundo componente de Kessler modificado orientado en paralelo al primero. Al terminar la sutura central se hace una sutura epitendinosa deslizante circular en torno al tendón; la «cola» de la sutura después de atar el primer nudo se deja larga para que la inversión del tendón facilite la colocación de la zona posterior de la sutura epitendinosa con Prolene 6-0. La sutura agarra profundamente la sustancia del tendón para mejorar la resistencia y evitar el bloqueo tras cada pase (Fig. 7.14).

Si el tendón del FDS se ha dividido proximal a la zona de sección, la reparación se dificulta por la forma plana y delgada de las bandeletas del tendón a medida que envuelven el tendón del FDP. El uso de una aguja larga y una sutura de 3-0 o 4-0 como se describe para todo el tendón del FDS o FDP, puede dar lugar a un traumatismo innecesario en los deslizamientos del FDS, y derivar en un volumen excesivo de la zona de reparación, que dificultaría el deslizamiento debajo de la polea A2. Por añadidura, no son posibles las técnicas de reparación de múltiples hilos debido al tamaño y orientación de las bandeletas del tendón, por lo que es preferible emplear una aguja más pequeña con una sutura de menor calibre para reducir al mínimo el traumatismo tisular. Normalmente se utiliza una sutura de Ethibond de 4-0 o 5-0, unida a una pequeña aguja cónica en cada extremo. Una reciente investigación in vivo indica la superioridad de la sutura de Becker en dichas reparaciones[294]. Se recomienda este método de colocación de la sutura central. Si es posible, se practicará una sutura epi-

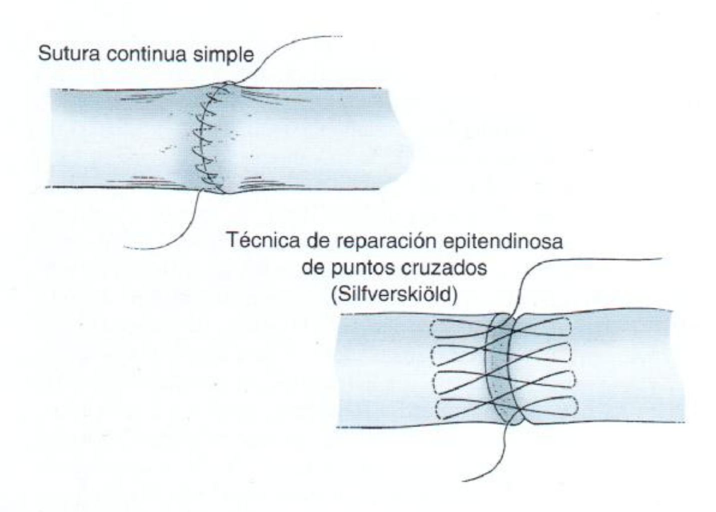


FIGURA 7.14. Técnicas de sutura epitendinosa.

tendinosa circular. El tendón del FDP se repara entonces con la técnica de Winters y Gelberman[481,482].

Una vez finalizada la sutura epitendinosa, se debe confirmar que la zona de reparación se deslice por debajo de las poleas A2 y A4 con la flexión y extensión pasivas de los dedos. En caso de no evaluar el deslizamiento del tendón después de la reparación, es posible que el arco de movilidad de los dedos quede muy reducido. Si la sutura queda «atrapada» proximal a la polea A4, puede producirse una deformidad en la flexión de la IFD. De forma similar, si la zona de reparación no se desliza por debajo de la polea A2 durante la flexión, cabe esperar una importante pérdida de la flexión en la IFP. Antes de cerrar la piel, puede ser conveniente situar la zona de sutura en las poleas A2 o A4, para que se produzca una dilatación gradual de las poleas en el período inmediatamente posterior a la intervención. Tal vez sea necesaria una suave dilatación de las poleas con un elevador de Freer o dilatadores cervicales pediátricos.

La reparación de las secciones hasta las arterias o nervios digitales se llevará a cabo antes de suturar el tendón flexor, pues la postura flexionada del dedo tras la reparación del tendón ocasionará problemas técnicos a la hora de reparar vasos y nervios mediante microcirugía.

Una vez desinflado el manguito, controlaremos los puntos de sangrado con cauterio bipolar y una suave presión manual. La piel se cierra con múltiples suturas horizontales de colchonero con nylon 4-0 . Podemos dejar un drenaje pasivo subcutáneo recubriendo la vaina del tendón que retiraremos al día siguiente. Aplicaremos una venda de compresión, bien acolchada y no constrictiva, con una férula de escayola dorsal desde la yema de los dedos hasta el antebrazo proximal, que sujetará la muñeca, las articulaciones MCF, IFP e IFD con una ligera flexión, para reducir al mínimo la tensión miostática pasiva en la zona de reparación. Todos los dedos quedarán dentro de la venda postoperatoria. Si reparamos el tendón del FPL, la férula de escayola recubrirá la zona dorsal del dedo gordo para mantener las articulaciones carpometacarpiana, MCF e IF ligeramente flexionadas.

ASPECTOS DESTACADOS: REPARACIÓN DE LA ZONA II

DESARROLLO CRONOLÓGICO DE LA CIRUGÍA

- Las arterias y los nervios digitales seccionados suponen un caso de emergencia.
- En una lesión de menos de 3 semanas, lo indicado no es una reparación urgente, salvo que haya una infección purulenta activa.
- En una lesión de más de 6 semanas, está relativamente contraindicado intentar una reparación primaria.

ADVERTENCIAS

- Se utiliza la técnica de sutura central de múltiples hilos con una sutura epitendinosa circular deslizante.
- Deberán estar preparados los dilatadores uretrales y cervicales para la dilatación de las poleas, especialmente la A4.
- Deberá estar preparado el tubo de alimentación pediátrica N.° 8 si se requiere una recuperación (Sourmelis).
- El objetivo de la reparación y la rehabilitación es una zona de reparación resistente que no se extienda más allá de 3 mm con una suave terapia pasiva del arco de movilidad destinada a prevenir la formación de adherencias.

DIFICULTADES

- Si queda menos de 1 cm de muñón distal del FDP, deberá considerarse el avance y reparación del mismo hasta el hueso.
- Las secciones de las bandeletas del FDS necesitan suturas, técnicas y agujas distintas a las secciones del FDP.
- No se ha demostrado que el arco de movilidad «activo» después de la intervención resulte beneficioso.
- El extremo del tendón desgastado requerirá un adecuado desbridamiento para reducir el volumen de la zona de reparación.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Haga una exposición mediolateral, si es posible.
- Introduzca la vaina entre la A2 distal y la A4 proximal.
- Recupere el muñón proximal: erina, Esmarch inverso, Sourmelis, exposición directa.
- Libere el muñón distal mediante hiperflexión pasiva del IFD.
- Sea consciente de que la polea A4 puede requerir dilatación antes de que el muñón distal pase por debajo de la misma.
- Atraviese los tendones, una vez liberados de las poleas, con una aguja de calibre 25.
- Repare las secciones distales hasta A4 si es difícil liberar el muñón distal a través de A4.
- Utilice la técnica de sutura central con un mínimo de cuatro hilos (sutura 3-0 o 4-0) con una sutura epitendinosa 6-0 de Prolene (sin bloqueo, agarre profundo en el tendón).

(Continúa)

ASPECTOS DESTACADOS: REPARACIÓN DE LA ZONA II *(continuación)*

- Inmovilice el dedo con la zona de reparación debajo de una polea, si es posible.
- La reparación de la vaina es recomendable, pero no necesaria.
- Practique frecuentes suturas en la piel para evitar la dehiscencia de la herida con el movimiento.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Aplique una férula dorsal con la muñeca y las MCF flexionadas y las IFP e IFD extendidas.
- El protocolo de rehabilitación deberá ser progresivo y bajo la supervisión de un terapeuta cualificado.
- Utilice un movimiento sinérgico de la muñeca para reducir la fuerza e incrementar el recorrido.
- Sea consciente de que el control del edema es un punto crítico (evite los corticosteroides).

REANUDACIÓN DE LA ACTIVIDAD

- El retorno a la actividad tendrá lugar de 4 a 6 meses después de la intervención quirúrgica.

TRATAMIENTO POSTOPERATORIO: REHABILITACIÓN

Young y Harmon fueron los primeros en describir, en 1960, el concepto de movimiento pasivo, utilizando la tracción con banda elástica[489]. Esta técnica adquirió popularidad tras un cierto escepticismo inicial, luego de la publicación de la experiencia de Louisville, en 1977, en la que se presentaron los resultados de 156 secciones de tendones flexores reparados en 68 pacientes[236]. Se utilizó un protocolo de rehabilitación con movimiento controlado, para lo cual se fabricó una férula con bloqueo de la extensión para mantener la muñeca flexionada, las articulaciones MCF ligeramente flexionadas y las articulaciones IF totalmente extendidas. Se realiza una extensión digital activa y se consigue la flexión digital de forma pasiva, mediante bandas de goma que se fijan a la muñeca y en la placa ungueal del dedo lesionado. Los resultados fueron buenos o excelentes en el 80% de estos pacientes: un considerable incremento sobre los resultados anteriormente publicados. Estos datos contribuyeron a demostrar que la superficie deslizante de la vaina del tendón flexor podía recuperarse tras la reparación primaria y la rehabilitación de los tendones flexores intrasinoviales y que se podían obtener resultados funcionales satisfactorios. Las modificaciones a este sistema de «tracción con banda de goma» también parece que fueron bastante prometedoras.

El protocolo de Louisville fue posteriormente modificado con la colocación de una barra o polea a nivel medio palmar para mejorar el vector de tracción: en estudios biomecánicos quedó demostrado que este cambio creaba una mayor flexión en las articulaciones IFD e IFP, que la posibilitada por la férula original de Louisville y el protocolo de rehabilitación, y que se podían evitar las contracturas por flexión de los dedos. Las diversas modificaciones realizadas durante la última década derivaron en la creación de una férula con articulación móvil en la muñeca (una férula de muñeca sinérgica) para conseguir mayores grados de recorrido intrasinovial del tendón debido al efecto de tenodesis de la posición de la muñeca en el movimiento del tendón flexor*.

Aunque Duran y Houser determinaron que eran necesarios de 3 mm a 5 mm de recorrido de la zona de reparación intrasinovial para evitar el desarrollo de adherencias intrasinoviales[100,101], recientes estudios realizados con perros indican que el punto hasta el cual las zonas de reparación intrasinovial del tendón deben desplazarse pasivamente durante la rehabilitación postoperatoria, a fin de evitar la formación de adherencias, debe ser de 1,6 mm[399]. Duran alcanzó el grado de recorrido de la zona de reparación intrasinovial mediante un protocolo del arco de movilidad digital pasivo que enseñó a los pacientes. Esta técnica de rehabilitación de movimiento pasivo reducía la frecuencia de contracturas por flexión de la articulación IFP, que con frecuencia se producen con los protocolos de bandas de goma. Strickland mejoró este protocolo por medio de una férula de bloqueo dorsal con la muñeca flexionada 20º, las articulaciones MCF, 50º, y las articulaciones IF totalmente extendidas. Durante las primeras tres semanas y media después de la intervención, el paciente flexionaba y extendía, 25 veces al día, la articulación IFP, la articulación IFD y todo el dedo dentro de los límites de la férula de bloqueo dorsal. A las tres semanas y media de la operación, se iniciaban de nuevo la flexión y la extensión activas dentro de los límites de la férula de bloqueo dorsal. Una semana después, comenzaban los ejercicios activos del arco de movilidad fuera de la férula, y ésta se mantenía hasta cinco semanas y media después de la intervención, momento en el cual empezaban los ejercicios de bloqueo de las articulaciones IFD e IFP.

Aunque se han descrito una serie de protocolos de primeros movimientos que defienden los componentes de «colocar y mantener», «activo ligero» o «activo», existen informes contradictorios en cuanto a su éxito. Se han documentado porcentajes de rotura de la zona de reparación de hasta el 46% con algunos protocolos de movilidad temprana[330].

En un esfuerzo por mejorar la resistencia de la zona de reparación intrasinovial del tendón, los investigadores también recomiendan los métodos de rehabilitación que generan crecientes niveles de fuerza aplicada in vivo durante la reparación[44]. En un estudio experimental realizado con perros, en el que 214 tendones del FDP fueron atravesados, reparados y asignados a regímenes de rehabilitación con un arco de movilidad pasivo de baja fuerza (5 N) o alta fuerza (17 N), quedó demostrado que el hecho de incrementar el nivel de una fuerza clínicamente relevante aplicada durante la rehabilitación postoperatoria no aceleró el aumento de resistencia en la zona de reparación (Fig. 7.15). Estos hallazgos indicaron que debía reexaminarse el concepto de los aumentos de fuerza producidos por los protocolos de movilización más vigorosos y analizarse si son beneficiosos para la cicatrización del tendón.

Por lo tanto, los datos experimentales y clínicos actualmente existentes indican que la reparación de una sección intrasinovial del tendón flexor que se lleve a cabo en un plazo de 10 a 14 días de la lesión, con una técnica de sutura central y epitendinosa, puede soportar la formación de una separación de 3 mm en la zona de reparación durante

* Véanse referencias 34, 83, 108, 131, 164, 208, 334, 366, 405-407, 417 y 471.

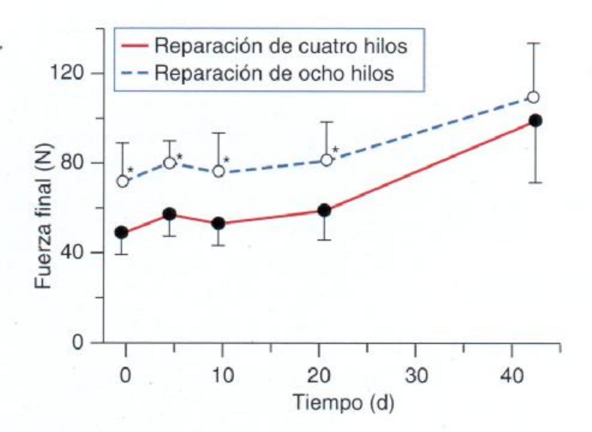


FIGURA 7.15. Comparación de la fuerza final frente al tiempo entre las técnicas de sutura, desde los días 0 a 21. Las reparaciones con la técnica de ocho hilos eran mucho más resistentes que las que utilizaban la técnica de cuatro hilos. Los *asteriscos* indican una importante diferencia entre las técnicas de ocho y cuatro hilos, con $P < 0,05$. (Reproducido de Boyer MI, Gelberman RH, Burns ME, y cols. Intrasynovial flexor tendon repair: An experimental study comparing low and high levels of in vivo force during rehabilitation in canines. J. Bone Joint Surg Am 83:891-899, 2001).

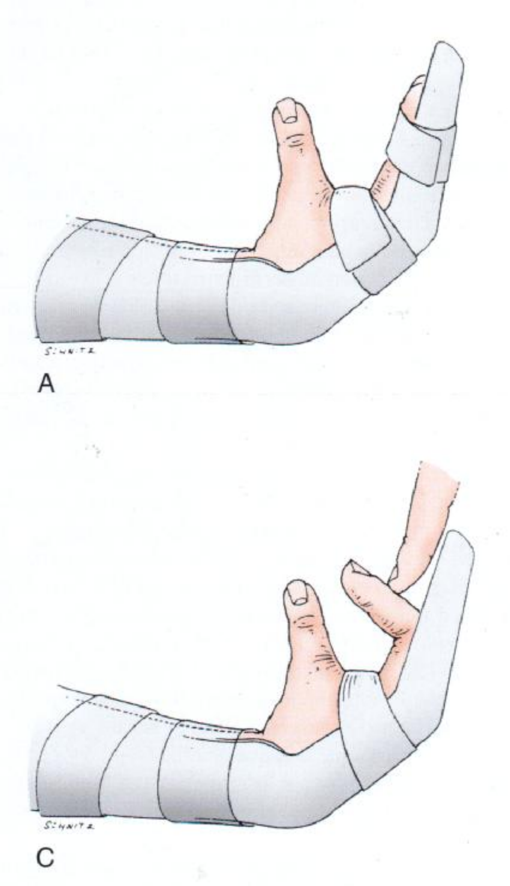
las 3 primeras semanas después de la intervención. Deberá utilizarse un protocolo de rehabilitación con movilidad pasiva que procure enfatizar el recorrido de la zona de reparación intrasinovial, en lugar de incrementar la aplicación de una fuerza musculotendinosa en la zona de reparación.



Método preferido por el autor: rehabilitación postoperatoria de las reparaciones de las zonas I y II (Figs. 7.16 a 7.18)*

Una semana después de la reparación del tendón, se aplicará una férula sinérgica en la muñeca para poder combinar la flexión digital pasiva con la extensión activa y pasiva de la muñeca, y combinar también la extensión digital activa con la flexión activa o pasiva de la muñeca. En posición de reposo, la muñeca queda bloqueada a 30º de flexión con un bloque de espuma dorsal desmontable. La férula permite una extensión de la muñeca hasta 30º sin resistencia al retirar el bloque. Las articulaciones de la MCF se bloquean en sentido dorsal a 60º de flexión, y las articulaciones IFD e IFP están totalmente extendidas. El paciente aprende un programa de ejercicios para realizar en casa. Dentro de los límites de la férula se ejecuta cada hora un protocolo del arco de movilidad pasivo en las articulaciones MCF, IFP

* Sección redactada con la ayuda de Rebecca von der Heyde, OT.



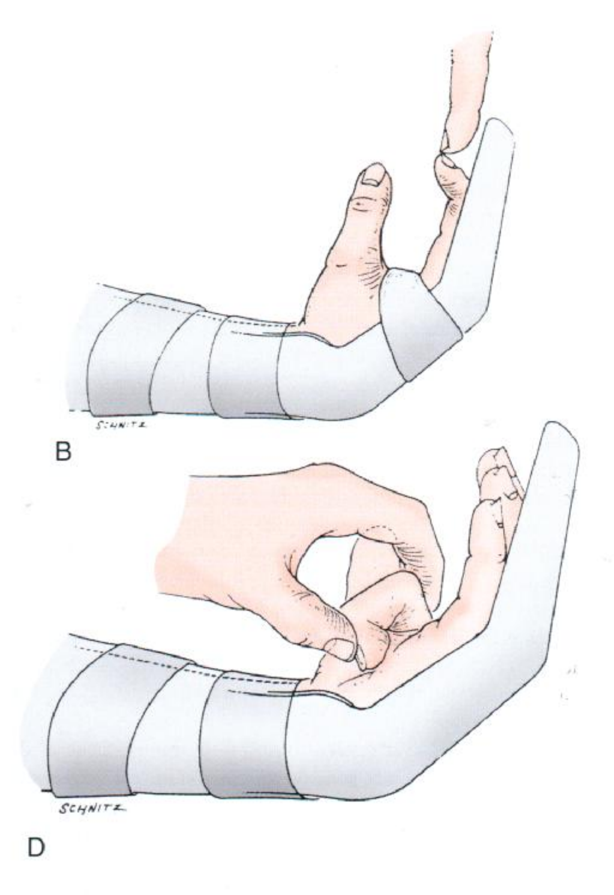


FIGURA 7.16. Método de movimiento pasivo controlado. **A,** Se utiliza una férula de bloqueo dorsal Orthoplast para mantener la muñeca en flexión suave, las articulaciones MCF a unos 45º, y las articulaciones IFP e IFD casi totalmente extendidas. **B,** Flexión pasiva completa aislada de la articulación IFD. **C,** Flexión pasiva completa aislada de la articulación IFP. **D,** Flexión pasiva completa de las articulaciones MCF, IFP e IFD.

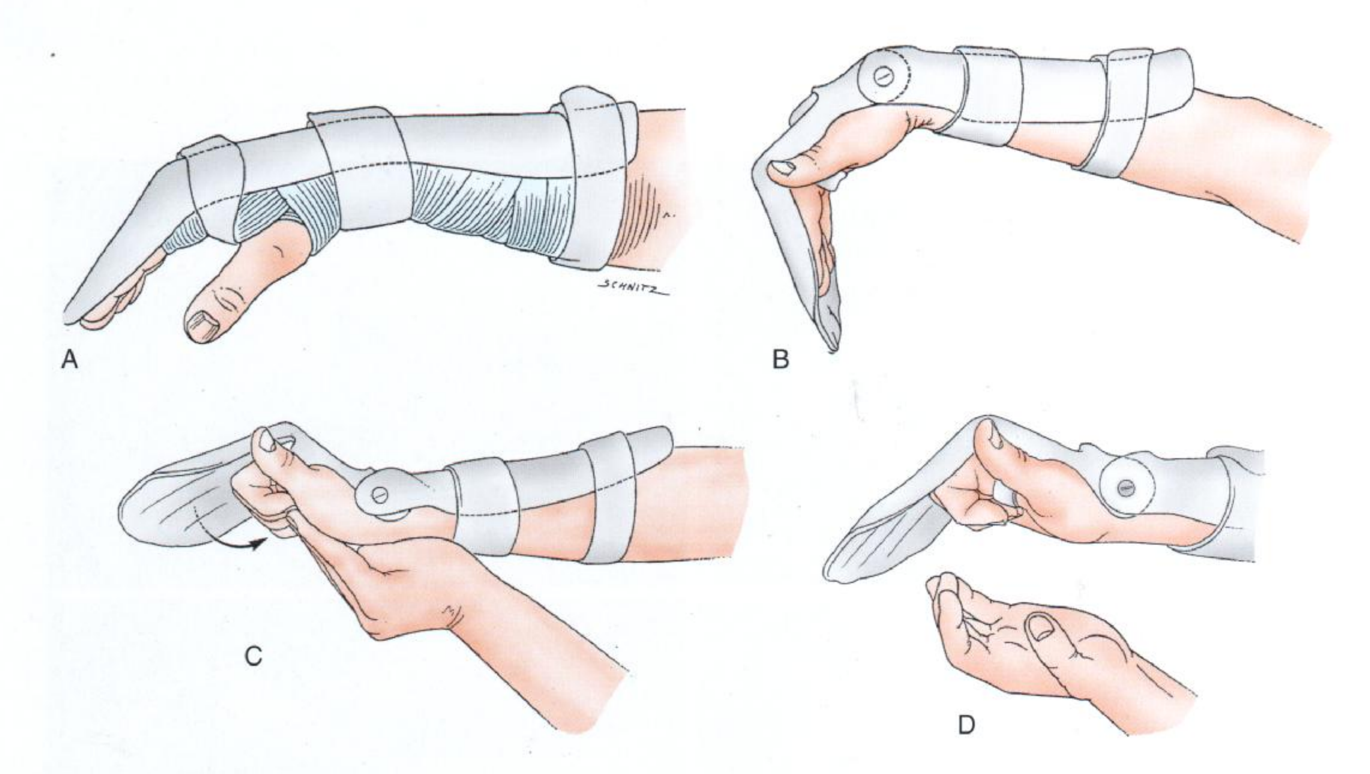


FIGURA 7.17. Protocolo de movimiento de «coger y sujetar» controlado, después de la reparación del tendón del flexor. **A,** Después de retirar el vendaje quirúrgico, se coloca una férula de bloqueo dorsal tradicional, que coloca la muñeca en 20° de flexión palmar, la articulación MCF en 50° de flexión y las IF en extensión. **B,** Se fabrica una férula de tenodesis con una bisagra de muñeca que permita la flexión completa de la muñeca, la extensión de 30° y el mantenimiento de la flexión MCF en 60° como mínimo. **C,** Después de la flexión digital pasiva compuesta, se extiende la muñeca y se mantiene la flexión pasiva. **D,** El paciente mantiene de forma activa la flexión de los dedos y aguanta esa posición unos 5 segundos. Se enseña a los pacientes a utilizar la menor potencia muscular necesaria para mantener la flexión de los dedos.

e IFD. Se realiza la extensión sinérgica de la muñeca dentro de la férula para incrementar el recorrido del tendón en sentido intrasinovial. Por añadidura, una suave flexión digital sinérgica de «colocar y sujetar», combinada con la extensión de la muñeca, puede dar lugar a un desplazamiento de la zona de reparación intrasinovial de más grados. El objetivo no es aplicar tensión en la zona de reparación, sino estimular el desplazamiento del tendón con la finalidad de restablecer la superficie deslizante. El edema se controlará en cada visita con envolturas digitales de compresión y también se registrará la medición objetiva del arco de movilidad.

A partir de la primera semana después de la intervención, se iniciará un programa de ejercicios de progresión gradual en casa, basado en suaves mediciones de colocación y sujeción. Entre la primera y la tercera semanas, continuará el arco de movilidad digital pasivo en los límites de la férula de bloqueo dorsal, al igual que unos suaves ejercicios de colocación y sujeción. A las 4 semanas darán comienzo los ejercicios diferenciales de deslizamiento del tendón, que consisten en la flexión de la MCF con extensión de la IFP y la IFD (puño plano) y la extensión de la MCF con flexión de la IFP y la IFD (puño en garra), en ambos casos con la extensión sinérgica de la muñeca dentro de la férula. A las 5 semanas, empezarán la flexión de la muñeca y la extensión completa de los dedos, junto con la extensión de la muñeca y la flexión de los dedos en los límites de la férula. A las 6 semanas de la intervención se elimina la férula y comienzan los ejercicios de deslizamiento del FDS y el FDP aislados.

Cabe esperar un arco de movilidad entre el 5% y el 10% cada semana. Tras la eliminación de la férula, empiezan los ejercicios compuestos de puño contra resistencia (masilla suave), seguidos por un suave deslizamiento del tendón contra resistencia (puño en garra, puño plano), y a continuación con bloqueo de las articulaciones IFP e IFD para aislar el FDS y el FDP respectivamente. Los ejercicios de «fortalecimiento» contra resistencia no se realizan hasta 3 meses después de la intervención. La progresión en los pacientes con una disminución del deslizamiento tendinoso y, por lo tanto, con un reducido arco de movilidad de los dedos, tiene lugar tras una consulta con el cirujano que lleva a cabo el tratamiento (por ejemplo, para añadir un arco de movilidad activo hacia la cuarta semana, o eliminar la férula antes de la sexta semana posterior a la intervención).



COMPLICACIONES

Pese al continuo perfeccionamiento que experimenta la atención quirúrgica y la rehabilitación de las secciones y avulsiones del tendón flexor, pueden surgir continuas complicaciones que tendrán efectos devastadores. La máxima protección frente a la más temida de las complicaciones, a saber, la rotura*, es una sutura central bien hecha, y una reparación epitendinosa en tiempo cero deslizante, además de un paciente bien aleccionado. Se ha demostrado experimentalmente que la extensión digital de las articulaciones MCF, IFD e IFP, combinadas con la extensión de la muñeca, provocan fuerzas en la zona de reparación del tendón flexor que darán lugar a la formación de una separación excesiva en la zona de reparación y a la rotura[44,227,228]. El alec-

* Véanse referencias 10, 12, 17, 20, 71, 74, 75, 84, 95, 96, 105, 110, 113, 156. 167, 174, 181, 190, 282, 288, 291, 320, 330, 331, 335, 378, 383, 402, 412, 436 y 485-488.

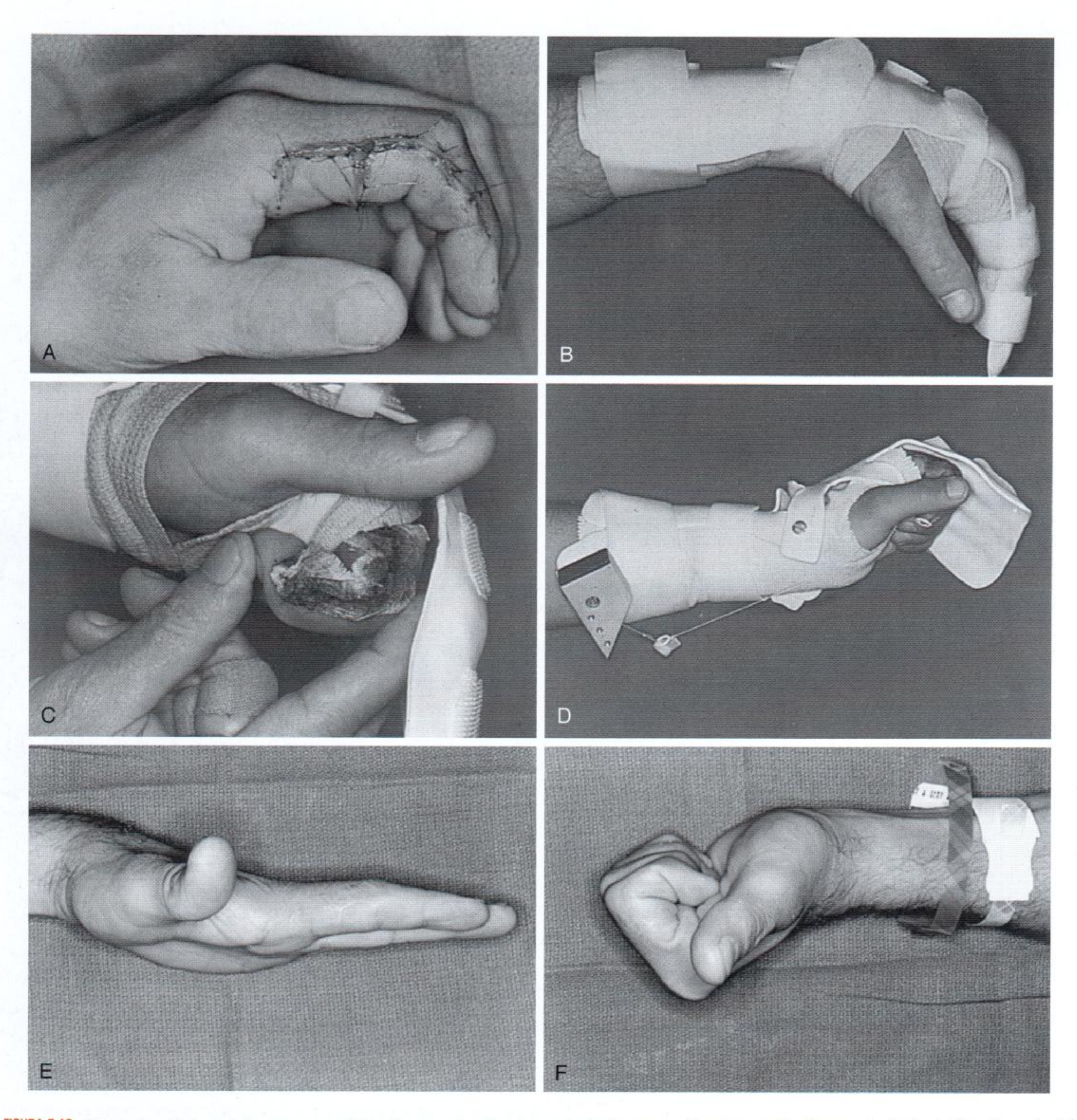


FIGURA 7.18. Ejemplos clínicos del programa utilizado por el autor después de la reparación del tendón flexor. **A,** Dedo índice después de una reparación de cuatro hilos del FDS y el FDP. **B,** Férula de reposo con la muñeca y las articulaciones MCF flexionadas y las articulaciones IF extendidas. **C,** El dedo está flexionado pasivamente con la muñeca en flexión. **D,** Se extiende la muñeca, mientras se mantiene la flexión digital pasiva. A continuación el paciente mantiene esta posición con una ligera flexión activa. **E,** Extensión a los 3 años. **F,** Flexión a los 3 años. (Cortesía de James W. Strickland, DM.)

cionamiento del paciente correrá a cargo del terapeuta y del cirujano, quienes deben indicarle la necesidad de evitar la extensión combinada de dedos y muñeca y combinar cualquier extensión de los dedos con la flexión sinérgica de la muñeca. De igual manera, cualquier movimiento de la muñeca con extensión más allá de un movimiento neutro irá acompañada de la colocación pasiva de los dedos en la postura flexionada de las articulaciones del MCF, IFP e IFD. Pese a la disponibilidad de nuevas técnicas de diagnóstico por imágenes, continúa siendo difícil determinar si se ha producido un alargamiento de la zona de reparación superior a 3 mm. Por lo tanto, para que se produzca un incremento de la resistencia en la zona de reparación, es indispensable empezar a las 3 semanas de la intervención, de manera que queden reducidas al mínimo, hasta ese momento, las posibilidades de formación de dehiscencias.

En caso de producirse rotura o un alargamiento considerable hasta 3 semanas después de la intervención, o en el caso de las reparaciones de la zona I, si se afloja el botón dorsal, recomendamos la exploración y reparación quirúrgicas. Si el plazo es superior a 3 semanas después de la operación, las posibilidades de éxito quedarán reducidas. Sin embargo, debemos intentar explorar la vaina y proceder con la reparación o la reconstrucción (como se describe en la sección siguiente) si se produjese una repentina y catastrófica pérdida del movimiento de los dedos durante el período postoperatorio.

En ocasiones, es posible que los tendones se adhieran y que no se deslicen lo suficiente como para recuperar la función digital. La decisión de practicar una tenólisis se tomará si se demuestra que no se ha producido una mejoría considerable en el movimiento de los dedos, a pesar de la terapia continua. Un requisito previo para el éxito de la tenólisis es conseguir una flexión digital pasiva total o casi total[420,425,428]. En este caso, no se producirá la impedancia dorsal al movimiento pasivo y, por lo tanto, activo, del dedo.

Tras una lesión o avulsión del tendón flexor que no haya sido tratada, podemos intentar hacer avanzar el muñón proximal y reparar el tendón en una posición relativamente acortada. Si esto se produce en los dedos medio, índice o meñique, el resultado puede ser el síndrome de cuádriga (véase pág. 273). Si se avanzan y reparan el FPL o el FDP del índice más allá del punto de conformidad musculotendinosa, puede originarse una contractura de la flexión digital en lugar de la flexión incompleta en los dedos contiguos no afectados. El mejor tratamiento es la prevención: para que el cirujano sepa que la reparación está excesivamente tensa y para que se utilicen opciones de reconstrucción secundaria.

Si se producen contracturas de flexión de la IFD o la IFP, como en el caso de pacientes tratados con rehabilitación pasiva con banda de goma, pueden utilizarse técnicas de estiramiento pasivo y ferulización. El peligro que presenta la corrección de deformidades de flexión con técnicas demasiado agresivas es la posible rotura tendinosa.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

44. Boyer MI, Gelberman RH, Burns ME, et al: Intrasynovial flexor tendon repair: An experimental study comparing low and high levels of in vivo force during rehabilitation in canines. J Bone Joint Surg Am 83:891-899, 2001.

El aumento del nivel de fuerza aplicada durante la rehabilitación postoperatoria no aceleró el procedimiento dependiente del tiempo de la rigidez o resistencia de la zona de reparación. La técnica de sutura (el número de hilos de la sutura central) fue de máxima importancia para que la reparación tuviera fuerza y resistencia durante las 6 primeras semanas después de la intervención. Este manuscrito indica que debería examinarse de nuevo el concepto de que los incrementos de la fuerza producida por protocolos de movilización más enérgicos son beneficiosos para la curación de los tendones. Aunque una rehabilitación más enérgica puede ayudar a mejorar el funcionamiento de la mano, no existen pruebas de que mejore la curación o la resistencia de los tejidos en el contexto de una moderna reparación con sutura de múltiples hilos.

47. Boyer MI, Strickland JW, Engles D, et al: Flexor tendon repair and rehabilitation: State of the art in 2002. Instr Course Lect 52:137-161, 2003.

425. Strickland JW: Development of flexor tendon surgery: Twenty-five years of progress. J Hand Surg 25:214-235, 2000.

Esta revisión de artículos pone de relieve que la ciencia básica y las investigaciones médicas han experimentado importantes adelantos en cuanto al tratamiento y los resultados obtenidos tras la reparación, reconstrucción y rehabilitación del tendón flexor intrasinovial durante las tres últimas décadas. La aplicación de modernas técnicas de reparación de suturas con múltiples hilos, así como los protocolos de rehabilitación haciendo hincapié en la aplicación de un recorrido de la zona de reparación intrasinovial, han dado lugar a diversos protocolos para el tratamiento de secciones del tendón flexor intrasinovial que incluyen una intensa reparación intrasinovial, seguida de la aplicación de una rehabilitación pasiva de la movilidad. Los protocolos de tratamiento, actualmente aceptados, tras la reparación y la reconstrucción del tendón flexor, están basados en datos clínicos y científicos de actualidad.

119. Gelberman RH, Boyer MI, Brodt MD, et al: The effect of gap formation at the repair site on the strength and excursion of intrasynovial flexor tendons: An experimental study on the early stages of tendon-healing in dogs. J Bone Joint Surg Am 81:975-982, 1999.

Se creía que el alargamiento de la zona de reparación tenía como consecuencia la formación de adherencias y un deficiente resultado funcional tras la reparación de los tendones flexores. En un estudio con perros clínicamente relevante quedó demostrado que tras una transacción seguida de una reparación, una separación de más de 3 mm en la zona de reparación no incrementa el predominio de adherencias, ni perjudica el arco de movilidad, sino que previene el aumento de resistencia y rigidez que normalmente se produce con el tiempo. Por lo tanto, las técnicas de reparación de suturas deben estar encaminadas a prevenir la formación de separaciones en la zona de reparación durante las 3 primeras semanas después de la intervención.

122. Gelberman RH, Manske PR, Akeson WH, et al: Flexor tendon repair. J Orthop Res 4:119-128, 1986.

La curación de los tendones flexores en perros tratados con inmovilización total, movilización protegida demorada, o movilización inicial protegida fue estudiada mediante técnicas biomecánicas, microangiográficas, bioquímicas e histológicas a intervalos a lo largo de 12 semanas. Aunque las adherencias eliminaban el espacio entre la superficie del tendón y la vaina tendinosa de las reparaciones inmovilizadas, los tendones movilizados mostraron una cobertura de la zona de reparación por células del epitenón a los 10 días, y una suave superficie deslizante que se mantenía sin adherencias durante 42 días. Este estudio *in vivo* con perros demostró de manera convincente que podía producirse una curación sin adherencias con secciones de los tendones flexores en los límites de la vaina digital fibroósea.

125. Gelberman RH, Siegel DB, Woo SL, et al: Healing of digital flexor tendons: Importance of the interval from injury to repair: A biomechanical, biochemical, and morphological study in dogs. J Bone Joint Surg Am 73:66-75, 1991.

En un experimento con perros *in vivo*, se repararon los tendones flexores intrasinoviales inmediatamente o tras una espera de 7 o 21 días. En cuanto a los índices bioquímico y biomecánico, la reparación inmediata fue superior tras una espera de 7 o 21 días.

127. Gelberman RH, Vande Berg JS, Lundborg GN, Akeson WH: Flexor tendon healing and restoration of the gliding surface: An ultrastructural study in dogs. J Bone Joint Surg Am 65:70-80, 1983.

La curación de tendones en perros fue tratada con inmovilización total o mediante movilización inicial. Los tendones inmovilizados curaron con el crecimiento del tejido conjuntivo a partir de la vaina digital y la proliferación celular del endotenon. En comparación, los tendones movilizados curaron por proliferación y migración de las células del epitenon. En este grupo fue notable la ausencia de crecimiento del

tejido reparador de la vaina tendinosa. Las células del epitenon presentaban mayor actividad celular y producción de colágeno a cada intervalo, en comparación con las células de las reparaciones inmovilizadas. Este manuscrito demostró que la superficie intrasinovial deslizante podía recuperarse y que la movilización inicial tras la sección del tendón flexor y la reparación de la zona II podía alcanzar buenos resultados.

186. Kessler I, Nissim F: Primary repair without immobilization of flexor tendon division within the digital sheath: An experimental and clinical study. Acta Orthop Scand 40:587-601, 1969.

En este artículo se describe la sutura central epónima de Kessler, como se demuestra en un experimento realizado con pollos. También se resumen siete casos clínicos. La técnica de sutura central de dos hilos queda ilustrada y radiológicamente demostrada. El objetivo de los autores era «examinar y demostrar la situación de un tendón flexor lesionado tras una sutura primaria de extremo a extremo sin inmovilización». En el manuscrito, demostraron que «un movimiento inicial puede cambiar la naturaleza de las adherencias y conservar un buen arco de recorrido fisiológico». Durante las dos décadas posteriores, alcanzaría gran popularidad el concepto de la curación tendinosa primaria y la aplicación de protocolos de movimientos iniciales entre los cirujanos de mano para el tratamiento de las secciones de los tendones flexores.

236. Lister GD, Kleinert HE, Kutz JE, Atasoy E: Primary flexor tendon repair followed by immediate controlled mobilization. J Hand Surg [Am] 2:441-451, 1977.

En este manuscrito clásico se presentaron los resultados de una reparación inmediata y una movilización controlada en 156 tendones flexores cortados en 68 pacientes, durante un período de 18 meses. Setenta y nueve (un 56%) de las lesiones se habían producido en la zona II; de éstas, el 75% de los pacientes fueron considerados «excelentes» o «buenos». En una cuarta parte de los casos, fue escindido el FDS. Este informe fue el primero de una larga serie en Estados Unidos que defendían que se había llegado a un método de tratamiento aceptado: la reparación de las secciones del tendón flexor en la vaina digital.

246. Lundborg G, Holm S, Myrhage R: The role of the synovial fluid and tendon sheath for flexor tendon nutrition: An experimental tracer study on diffusional pathways in dogs. Scand J Plast Reconstr Surg 14:99-107, 1980.

Éste es el «clásico» artículo en el que se describe la circulación colateral hasta el tendón flexor intrasinovial. En estudios angiográficos e histológicos sobre los tendones FDP de muestras de amputaciones recientes se mostraban tres sistemas vasculares independientes de diversos orígenes, con poca comunicación entre ellos; en el tendón del FDS se observaron dos sistemas. Se indicaba que el líquido sinovial es importante para la nutrición de los tendones en estas zonas avasculares y que, si es posible, debe conservarse la vaina sinovial.

263. Manske PR, Gelberman RH, Vande Berg JS, Lesker PA: Intrinsic flexor-tendon repair: A morphological study in vitro. J Bone Joint Surg Am 66:385-396, 1984.

Defiende la capacidad de curación del tendón flexor intrasinovial sin el crecimiento de adherencias fibrosas de la vaina circundante, Manske y cols. cultivaron explantes del tendón flexor en un medio sin células durante 6 semanas. Se llegó a la conclusión de que los tendones flexores tienen la capacidad intrínseca de participar en el proceso de reparación, porque se observó *capping* del extremo libre del tendón. Este fenómeno tenía lugar por la proliferación y migración de células de las capas celulares del epitenon o el endotenon.

266. Manske PR, Lesker PA: Flexor tendon nutrition. Hand Clin 1:13-24, 1985.

En este documento se examinan los conceptos relacionados con las vías de los nutrientes hasta los tendones flexores en la vaina digital, que apoyan la difusión y la perfusión como formas de suministro nutricional al tendón flexor intrasinovial.

268. Manske PR, Lesker PA: Nutrient pathways of flexor tendons in primates. J Hand Surg [Am] 7:436-444, 1982.

Se investigaron las vías de perfusión y difusión a los tendones del FDP en 40 monos, midiendo la ingestión de prolina tritiada de diversos segmentos tendinosos. Este artículo clásico demostró la importancia de la perfusión y la difusión en la liberación de nutrientes a los distintos segmentos del tendón del FDP. En las zonas regadas por la víncula, la perfusión era relativamente mayor, mientras que en las zonas avasculares, el papel desempeñado por la difusión era más importante.

320a. Parkes A: The «lumbrical plus» finger. J Bone Joint Surg Br 53:236-239, 1971.

458. Verdan C: Syndrome of quadrigia. Surg Clin North Am 40:425-426, 1960.

Dos breves artículos clásicos sobre las complicaciones de las desarticulaciones al nivel del IFD, las reparaciones tendinosas demasiado apretadas y demasiado flojas, nuevas uniones e injertos. La flexión débil de los dedos no afectados (cuadrigia) y la extensión paradójica de los dedos afectados puede ser causa de dificultades en la rehabilitación tras la reparación y la reconstrucción del tendón flexor.

385. Schuind F, García-Elías M, Cooney WP 3rd, An KN: Flexor tendon forces: In vivo measurements. J Hand Surg [Am] 17:291-298, 1992.

Se prepararon los transductores de fuerza en forma de «S» para medir *in vivo* las fuerzas a lo largo de los tendones intactos. Se registraron los datos numéricos básicos sobre las fuerzas intratendinosas durante distintos tipos de pellizcos y agarres.

397. Silva MJ, Boyer MI, Ditsios K, et al: The insertion site of the canine flexor digitorum profundus tendon heals slowly following injury and suture repair. J Orthop Res 20:447-453, 2002.

En un estudio con perros clínicamente importante, los resultados indicaron que el tendón del FDP canino sana lentamente tras lesionarse en la zona de inserción y suturarse en la falange distal. Aunque estos hallazgos pueden estar limitados al sistema de reparación específico utilizado, demuestran que es necesario pensar en nuevas estrategias de tratamiento para mejorar la curación de las lesiones en la zona de inserción del tendón flexor (avulsiones tipo II y III de Leddy).

436. Strickland JW, Glogovac SV: Digital function following flexor tendon repair in zone II: A comparison of immobilization and controlled passive motion techniques. J Hand Surg 5:537-543, 1980.

En uno de los dos clásicos artículos sobre el resultado clínico tras la reparación y la rehabilitación del tendón flexor de la zona III, siendo el otro sobre la experiencia de Louisville, se compararon dos grupos (movilización frente a inmovilización). El grupo de la inmovilización presentó un mayor número de roturas y los resultados no fueron clasificados como excelentes. Al parecer, el movimiento pasivo inicial resultó ser una buena técnica para mejorar los resultados de las reparaciones del tendón flexor en la zona II.

455. Verdan C: Primary repair of flexor tendons. J Bone Joint Surg Am 42:647-657, 1960.

Este «clásico» artículo describía la técnica de Claude Verdan para la reparación primaria del tendón flexor intrasinovial después de una «herida reciente y limpiamente cortada». Utilizó cuatro suturas de seda 6-0, colocadas a 90 grados una de la otra, en la capa epitendinosa del FDP, e hizo hincapié en una aproximación precisa de los extremos de los tendones. El FDS y la vaina circundante fueron escindidas; se se describía una sutura central. Los ejercicios del arco de movilidad activo empezaron 3 semanas después de la retirada de las agujas de «bloqueo». Este artículo, en palabras de Verdan, demostró que «la reparación primaria de los tendones flexores en la tierra de nadie, realizada de acuerdo con determinadas normas técnicas, es una operación válida».

494. Zhao C, Amadio PC, Momose T, et al: Effect of synergistic wrist motion on adhesion formation after repair of partial flexor digitorum profundus tendon lacerations in a canine model in vivo. J Bone Joint Surg Am 84:78-84, 2002.

En un estudio con perros de la movilidad sinérgica de la muñeca y los dedos, estos cirujanos de la Clínica Mayo demostraron el efecto positivo de la movilidad digital pasiva, realizada con fijación de la muñeca o movimiento sinérgico de la muñeca, en la formación de adherencias y separaciones tras la reparación del tendón flexor. Estos datos apoyan el empleo de técnicas de rehabilitación sinérgicas de la muñeca y los dedos en la rehabilitación de secciones parciales del tendón flexor intrasinovial y, por extensión, secciones totales después de la reparación.

Reconstrucción del tendón flexor

John S. Taras y Robert A. Kaufmann

Uno de los retos de mayor dificultad en la cirugía de la mano es la recuperación satisfactoria del funcionamiento de los dedos tras una sección del tendón flexor sin reparar o con una reparación inadecuada. Antes de 1960, la reconstrucción del tendón flexor se realizaba normalmente para el tratamiento de secciones agudas y crónicas de la zona II. Esta zona recibía el nombre de «la tierra de nadie» (véase Fig. 7.2) por la creencia existente de que el resultado de una reparación primaria era el funcionamiento defectuoso del dedo. Antes de realizar un injerto tendinoso, se recomendaba esperar 3 semanas o más después de la lesión. Hoy en día, normalmente son buenos los resultados obtenidos con la reparación primaria de las secciones del tendón flexor, pero «la tierra de nadie» continúa siendo una zona anatómica en la que es muy difícil restablecer el funcionamiento del tendón[384a]. El éxito del tratamiento quirúrgico del sistema del tendón flexor con una lesión aguda o crónica presupone el profundo conocimiento de la anatomía del tendón flexor*, la biomecánica correspondiente[109,193,498], y las indicaciones para una intervención adecuada†.

En esta sección revisaré las indicaciones y técnicas de la tenólisis, el injerto tendinoso primario, el injerto tendinoso por fases, la selección de transferencias tendinosas y la reconstrucción de las poleas. El cirujano de la mano deberá tener amplios conocimientos de todas estas opciones de tratamiento pues los hallazgos realizados durante la intervención quirúrgica pueden exigir el cambio de los procedimientos previstos. Si el tendón presenta una escasa integridad o hay un exceso de cicatrices, habrá que cambiar de la tenólisis del tendón flexor a una técnica de injerto primario o en múltiples fases. Es fundamental el conocimiento de los algoritmos de tratamiento apropiado, no sólo a la hora de tomar una decisión intraoperatoria, sino también cuando es necesario comentar al paciente la posibilidad o eventualidad de cada una de ellas. Este último punto es de máxima importancia en el entorno de la atención sanitaria de nuestros días, en el que se exige una intensa comunicación entre cirujano y paciente.

Antes de embarcarnos en lo que puede ser un largo viaje por múltiples procedimientos, es preciso responder a la pregunta de si la reconstrucción del tendón está indicada. No realizar la operación, llevar a cabo una artrodesis o amputar el dedo pueden ser soluciones más prudentes que conducir al paciente a lo que finalmente supondría una mejoría funcional ligera. Por lo tanto, la adecuada selección del paciente es fundamental para el éxito de la reconstrucción del tendón flexor. Antes de empezar con la cirugía, hemos de explicar los rigores de la terapia postoperatoria. El paciente deberá ceñirse estrictamente al protocolo o arriesgarse a obtener unos resultados comprometidos. Por añadidura, deberán sopesarse los inconvenientes derivados del hecho de no proceder a la reconstrucción del tendón flexor frente al riesgo de la cirugía, considerando además la edad, el estado funcional, las necesidades ocupacionales y los deseos particulares del paciente. Una persona mayor, con escasas demandas funcionales, puede quedar satisfecha con un arco de movilidad total que sea un 50% del normal. Asimismo, debemos prestar mucha atención a la situación sensitiva y circulatoria del dedo. La reconstrucción del tendón flexor supone invariablemente un traumatismo neurovascular adicional y puede tener como resultado un dedo frío y atrófico, por no mencionar la desdicha del paciente, incluso después de conseguir un arco de movilidad satisfactorio.

La reconstrucción del sistema del tendón flexor podría considerarse como una especie de escalera de gestión en la que cada peldaño representa la necesidad de hacer frente a un deterioro mayor (Fig. 7.19). Una vez tomada la decisión de operar, se utiliza esta escalera a modo de guía para la intervención quirúrgica. El primer punto a tener en cuenta son las adherencias que pudieran existir. Se realizará una tenólisis para recuperar el deslizamiento del tendón si la integridad de las poleas y del tendón es satisfactoria; en caso contrario, es necesaria una sustitución adecuada. En determinadas circunstancias, se conseguirá de forma más previsible la recuperación de las funciones del dedo con una transferencia del tendón. Cuando ésta no es conveniente, habrá que considerar un injerto tendinoso. Un injerto tendinoso primario puede realizarse desde la palma hasta la yema del dedo, cuando la palma está lesionada y hay un mínimo de cicatrices. Si abundan las cicatrices, no serán adecuados ni la tenólisis ni la transferencia de tendón ni el injerto primario. En tal caso, la cicatrización en un área que ha sufrido traumatismos importantes, requerirá liberar la contractura de las articulaciones y posiblemente reconstruir las poleas. Tendremos que colocar un separador de silicona provisional para crear un suave lecho de deslizamiento en torno al implante antes de colocar el injerto tendinoso por fases. Cuando exista una relativa ausencia de cicatrices en la palma, el injerto se colocará desde la palma hasta la yema del dedo. Si la palma también presenta cicatrices, la mejor forma de extender el injerto es desde la yema del dedo hasta el antebrazo distal.

Es de máxima importancia asegurar el deslizamiento suave del tendón flexor durante su reconstrucción, pero en cada intervención quirúrgica la respuesta de los tejidos contiguos es distinta. Durante la curación postoperatoria pueden formarse adherencias entre el tendón y

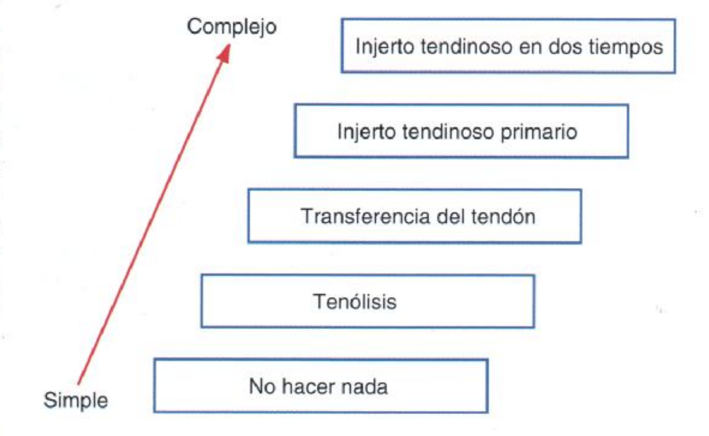


FIGURA 7.19. Escalones opcionales en la reconstrucción del tendón.

* Véanse referencias 7, 114, 154, 155, 164, 208, 232, 233, 260, 384, 516 y 517.

† Véanse referencias 38, 58, 59, 62, 112, 119, 177, 191, 198, 203, 229, 234, 279, 300, 302, 304, 305, 309, 325-327, 334, 335, 341, 352, 353, 359, 372, 403, 442, 443, 445, 466, 472, 474-477, 504, 511 y 520a.

las estructuras circundantes[95,286-291]. Estos son los factores a tener en cuenta*:

1. *Edad del paciente.* Los pacientes jóvenes reaccionan mejor que los mayores, salvo en el caso de personas muy jóvenes, cuando los problemas técnicos pueden comprometer el resultado final.
2. *Mecanismo y alcance del traumatismo.* Las lesiones con aplastamiento, las fracturas, la rotura articular, los daños en nervios y arterias, la pérdida de piel o las infecciones, son factores que contribuyen a un pronóstico peor que el que se tiene después de una intervención para reconstruir tendones limpiamente seccionados.
3. *Nivel de sección del tendón.* Por regla general, se obtienen mejores resultados con los tendones lesionados fuera de la vaina del flexor que con los tendones lesionados en la vaina fibroósea.
4. *Respuesta del paciente a la curación.* Suponiendo que sea un cirujano cualificado y experimentado quien realice la reconstrucción, la innata respuesta del paciente a la curación tendrá mayor influencia en el resultado final que la técnica de sutura, el tipo de material de sutura elegido o la duración de la intervención.

TENÓLISIS DEL FLEXOR

Evaluación preoperatoria

El movimiento activo del dedo se basa en el deslizamiento suave del tendón flexor en su vaina y es adversamente afectado por las adherencias. Las adherencias tendinosas se producen cuando la superficie de un tendón ha quedado desgarrada a causa de una lesión o de la manipulación quirúrgica[145,248,280,286,287,488]. Las reparaciones tendinosas primarias fallidas, lesiones por aplastamiento, fracturas e infecciones, ya sean solas o combinadas, provocan adherencias peritendinosas en los tejidos blandos contiguos o callos de fractura. Las adherencias pueden formarse también en la unión entre el injerto y el tendón nativo tras la colocación del injerto. Si las adherencias no son graves, el deslizamiento completo se recuperará con un concienzudo programa de terapia. A medida que el paciente vaya progresando, y cuando exista una importante diferencia entre el arco de movilidad digital activo y pasivo, podrá considerarse la tenólisis. Ha quedado demostrado que la liberación de las adherencias restrictivas mediante la cirugía es una excelente solución cuando se mantiene la integridad del tendón, y las poleas y las articulaciones implicadas son flexibles†.

La tenólisis del flexor plantea técnicamente más exigencias que la reparación del tendón propiamente dicha. En caso de no tener éxito, es posible que el funcionamiento de la mano del paciente sea aún peor que antes de la cirugía. El paciente ideal para una tenólisis es aquel en el que se han localizado adherencias que limitan el deslizamiento en el tendón reparado (Fig. 7.20). Una vez realizada la liberación quirúrgica satisfactoria de esta zona, normalmente se recuperará todo el arco de movilidad. Sin embargo, es más frecuente que las adherencias acompañen a un segmento largo del tendón implicado y requieran una amplia exposición para su liberación (Fig. 7.21).

Una tenólisis bien realizada exige una inmediata movilización, por lo que cualquier tipo de cirugía que requiera inmovilización o protección postoperatorias podrá poner en peligro el procedimiento. La contractura articular se observa frecuentemente en los pacientes que re-

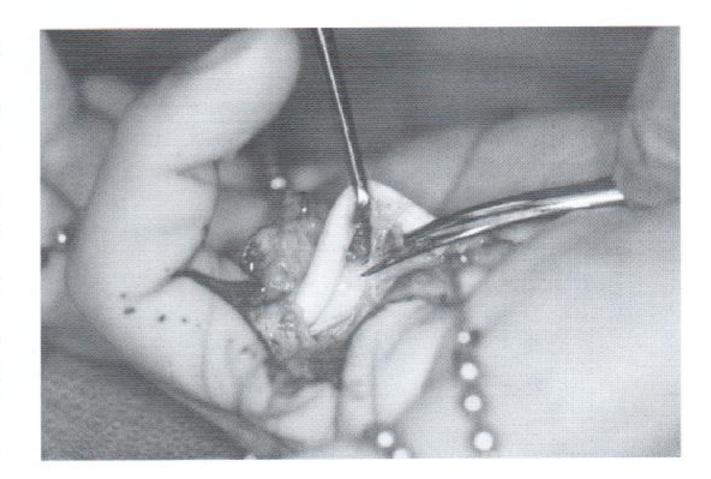
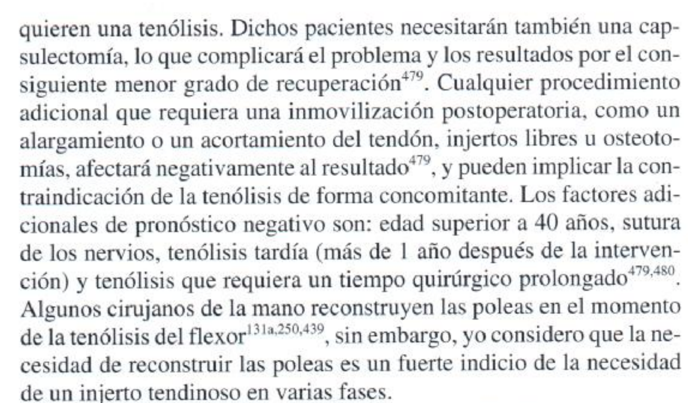


FIGURA 7.20. Un área localizada de adherencia tendinosa permite realizar una tenólisis simple para restablecer el deslizamiento completo del tendón.



quieren una tenólisis. Dichos pacientes necesitarán también una capsulectomía, lo que complicará el problema y los resultados por el consiguiente menor grado de recuperación[479]. Cualquier procedimiento adicional que requiera una inmovilización postoperatoria, como un alargamiento o un acortamiento del tendón, injertos libres u osteotomías, afectará negativamente al resultado[479], y pueden implicar la contraindicación de la tenólisis de forma concomitante. Los factores adicionales de pronóstico negativo son: edad superior a 40 años, sutura de los nervios, tenólisis tardía (más de 1 año después de la intervención) y tenólisis que requiera un tiempo quirúrgico prolongado[479,480]. Algunos cirujanos de la mano reconstruyen las poleas en el momento de la tenólisis del flexor[131a,250,439], sin embargo, yo considero que la necesidad de reconstruir las poleas es un fuerte indicio de la necesidad de un injerto tendinoso en varias fases.

Existe cierto desacuerdo sobre el momento exacto de la tenólisis. Todos los cirujanos se mostrarán de acuerdo en cuanto al hecho de que debe transcurrir un tiempo razonable para el reblandecimiento



FIGURA 7.21. Las adherencias densas limitan totalmente el deslizamiento del tendón, siendo necesaria una difícil y meticulosa tenólisis para recuperar sus funciones.

* Véanse referencias 30, 68, 127, 128, 153, 244, 264, 265, 277, 294, 317, 420 y 455.

† Véanse referencias 12, 33, 118, 129, 192, 202, 395, 396, 399, 405, 406, 439, 440, 443, 479, 480 y 503.

de la herida y la remodelación espontánea de las adherencias y el tejido cicatrizante. La tenólisis sólo deberá considerarse después de que el paciente, en su intento por recuperar el movimiento de deslizamiento mediante fisioterapia de la mano, haya llegado al máximo. Fetrow[118], después de revisar los casos de Pulvertaft, indicó que debían transcurrir 6 meses después de un injerto tendinoso libre para que el riesgo de rotura del tendón quedara reducido. También sugirió que debía transcurrir un mínimo de 3 meses de curación tras la reparación del tendón para que los tejidos estuviesen preparados para una tenólisis. Rank y Wakefield[363] en un principio esperaban 3 meses, pero posteriormente recomendaron una espera de 6 a 9 meses antes de considerar la tenólisis[364]. Weeks y Wray[492] demostraron que casi todo el funcionamiento activo conseguido tras un injerto tendinoso tenía lugar a las 22 semanas de la intervención, lo que indica que éste es un buen momento para realizar la tenólisis, siempre y cuando esté indicada. Deberá prevalecer la opinión del cirujano[123], y yo no realizo ninguna tenólisis antes de 3 meses en los casos de reparación directa o injerto. En una tenólisis, se separa el tendón de las conexiones de los tejidos blandos y se pone así en peligro la nutrición del tendón, con lo que aumentan las posibilidades de rotura. Se cree que la espera reduce la incidencia de esta complicación, pese a que esta afirmación no implica una garantía absoluta. En un informe de Birnie e Idler[33], se investigó el efecto de la edad del paciente en la mejoría funcional, en el momento de la tenólisis. Estos autores observaron que la tenólisis en niños menores de 11 años sólo implicaba un mínimo de beneficios, mientras que los niños de más edad se beneficiaban de la tenólisis incluso cuando se llevaba a cabo más de 1 año después de la operación original.

Algunos científicos han investigado el uso de agentes para bloquear la formación de adherencias restrictivas después de la tenólisis o la reparación del tendón*. Las preparaciones de esteroides se inyectaban a nivel local para alterar la curación de la herida, en la creencia de que la formación de adherencias sería más leve[216]. Whitaker y cols.[503], James[201], Carstam[69,70], Ranks y cols.[364] y Wrenn y cols.[520] indicaron que la administración local de esteroides tenía cierto valor, mientras que Verdan[479], Brooks[53] y Fetrow[118] llegaron a la conclusión de que los resultados de la tenólisis no mejoran con los esteroides. Bora y cols.[36] descubrieron que el uso de muchos de estos materiales incrementaba la formación de cicatrices adicionales. Mis colegas y yo utilizamos una técnica que estimula el arco de movilidad activo, de forma inmediata y continuada, con un enérgico programa postoperatorio de terapia de mano, sin necesidad de estos materiales. Una terapia de mano formal debe empezar 2 o 3 días después de la cirugía y continuar hasta la estabilización del arco de movilidad y las adherencias[82]. Se llevó a cabo un dinámico programa diario para el arco de movilidad activo y pasivo, durante un período de 2 a 4 semanas y se redujo posteriormente su frecuencia. A menudo se utilizaron técnicas de ferulización estática y dinámica para mejorar dicho programa de rehabilitación.

Técnica

Schneider[400,405] y Hunter y cols.[183,185] recomendaron el uso de anestesia local complementada con sedación intravenosa para que el paciente pudiera participar activamente durante la tenólisis (consulte la sección sobre neuroleptanalgesia en el Capítulo 2). Cuando el paciente está despierto, puede colaborar de forma dinámica durante la intervención quirúrgica. El cirujano deberá asegurarse de que el tendón ha quedado totalmente liberado y de que el motor del tendón puede tirar activamente del dedo para conseguir una flexión completa. Aunque Schneider y Hunter y cols. estaban a favor del 1% o 2% de lidocaína[183,185], mis colegas y yo preferimos un agente de más larga actuación: bupivacaína al 0,5% (sin epinefrina), infiltrada a nivel local en la piel o como bloqueos del nervio digital a nivel metacarpiano. También puede servir el bloqueo de la muñeca, cuyo resultado será invariablemente un movimiento alterado de la articulación metacarpofalángica (MCF) a partir de una parálisis muscular intrínseca.

Pese a recomendar encarecidamente el uso de neuroleptanalgesia para la tenólisis, esto a veces no es factible. Se recomienda anestesia general en aquellos pacientes con extensas cicatrices, cuando el tiempo de aplicación del manguito sea superior a 1 hora. Además, algunos pacientes no son totalmente ideales para la neuroleptanalgesia. Cuando un paciente está bajo los efectos de la anestesia general, el cirujano debe estar seguro de extender la tenólisis en dirección proximal y distal a la zona de la lesión para garantizar la liberación de todas las adherencias. Whitaker y cols.[503] recomiendan una «comprobación de la tracción del flexor» tirando del tendón afectado a través de una incisión independiente en la muñeca, lo cual permite la estimación del arco de movilidad potencial y la ventaja adicional de separar las adherencias que pudieron quedar.

El abordaje del sistema del flexor implicado se logra preferentemente mediante una amplia incisión en zigzag[55,56], lo suficientemente larga como para dejar al descubierto el tendón flexor en toda su longitud, si procede. El abordaje quirúrgico ha de ser flexible si se desea utilizar antiguas cicatrices. Todas las adherencias limitantes se escinden metódicamente[411], prestando atención para delimitar el borde del tendón, una tarea complicada en un tejido cicatrizado denso. Los bisturíes especiales para tenólisis, diseñados por Meals, son especialmente útiles para cortar las adherencias tendinosas (Fig. 7.22). Es totalmente imprescindible preservar el sistema de poleas, en especial la A2 y la A4. Si ello no es posible, pueden construirse nuevas poleas en el momento de la tenólisis[131a,250,439], pero creo que de este modo las probabilidades de éxito quedan muy reducidas. Deberemos considerar un implante tendinoso por fases cuando no pueda preservarse el sistema de poleas en el momento de la tenólisis. A menudo se producirá la rotura de un tendón de escasa calidad durante la tenólisis, lo que obligará al cirujano a elegir entre diversas opciones de reconstrucción (véase Fig. 7.19). El paso siguiente sería la transferencia o el injerto tendinoso. En los casos en que la tenólisis suponga un traumatismo considerable para la vaina del tendón y encontremos importantes ci-



FIGURA 7.22. Existen bisturíes para tenólisis específicamente diseñados por Meals, que permiten liberar adherencias tendinosas densas.

* Véanse referencias 10, 17-19, 22, 29, 64, 70, 90, 117, 134, 141, 143a, 190, 201, 202, 220, 315, 340, 373, 431, 446, 451, 491, 501, 510 y 520.



FIGURA 7.23. Retorciendo suavemente los tendones con una pinza de Allis puede confirmarse el desplazamiento tendinoso durante la tenólisis.

ASPECTOS DESTACADOS: TENÓLISIS

INDICACIONES

- Adherencias tendinosas.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Existe discrepancia entre el arco de movilidad pasivo (completo) y activo (limitado) después de haber llegado al máximo con la terapia de mano.

ADVERTENCIAS

- No opere antes de los 3 meses en una situación de postreparación o injerto.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Administre neuroleptanestesia si es posible. En caso contrario, «comprobación de tracción» con una incisión adicional de la muñeca.
- Practique incisiones en zigzag.
- Utilice bisturíes para tenólisis.

DIFICULTADES

- Peor pronóstico: capsulectomía concurrente, osteotomía concurrente, edad superior a 40 años, 1 año de espera.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Empiece inmediatamente los ejercicios activos del arco de movilidad.

catrices, lo indicado es una reconstrucción por fases (incluida la reconstrucción de las poleas) con un implante de silicona provisional.

Durante la tenólisis, reevaluaremos con frecuencia el movimiento activo del paciente a medida que las zonas de la cicatrices quedan liberadas. Colocamos una pinza de Allis en torno a los tendones. Al girar la pinza durante el procedimiento, se comprueba periódicamente el recorrido del tendón para complementar la comprobación del movimiento activo (Fig. 7.23). En la mayoría de los pacientes se produce una parálisis de unos 20 a 30 minutos debido al manguito; y, si el procedimiento se prolonga, el manguito continuará durante más de 1 hora sin la actividad del paciente. A continuación se liberará el manguito, se controlará la afluencia de sangre y, transcurridos unos minutos, el paciente podrá flexionar los dedos de nuevo. En caso necesario, se inflará nuevamente el manguito, pero raras veces ocurre. Al realizar una tenólisis en casos complicados por una anterior fractura o lesión por aplastamiento, habrá que evaluar también el sistema extensor para garantizar la ausencia de adherencias en ambos sistemas tendinosos.

Atención postoperatoria

Después del cierre, colocaremos un vendaje no constrictivo de manera que pueda haber flexión inmediata dentro del vendaje y mantener el deslizamiento que se ha conseguido con la tenólisis[129,131]. El movimiento activo empieza bajo la supervisión del terapeuta de mano, a los 2 o 3 días de la intervención. La mayoría de los autores han descubierto que si el paciente mejora el movimiento durante la primera semana y mantiene este ritmo durante las 2 o 3 semanas siguientes, mantendrá el movimiento útil[122]. Para ayudar al paciente a superar las dificultades y con frecuencia el dolor durante la primera semana posterior a la tenólisis, podemos dejar durante la intervención un catéter de polietileno en la zona afectada[185,407]. En casos de máxima incomodidad, se inyectará anestesia local en pequeñas cantidades durante los ejercicios. El catéter permanecerá puesto durante 5 días. Los dispositivos de movimiento pasivo continuo (MPC) pueden ser de utilidad cuando la liberación de las contracturas articulares se realiza de forma concomitante después de una tenólisis[219,297], pero es evidente que no sustituirán la inmediata actividad del sistema tendinoso liberado. Los ejercicios del arco de movilidad activos serán el elemento terapéutico primario después de una tenólisis[174a,122]. Los dispositivos de MPC pueden producir una falsa impresión de éxito si se utilizan sin los ejercicios de asistencia activa. Yo raras veces utilizo el MPC después de una tenólisis.

INJERTO DEL TENDÓN FLEXOR EN UNA SOLA FASE: FDP Y FDS ROTOS

Indicaciones

Pese a la popularidad adquirida por la primera reparación directa[380,404,415,416], todavía existe un grupo de pacientes en el que está indicado el injerto tendinoso libre como procedimiento inicial[84,281,282,357,360,361,397]. Las indicaciones han sido bien establecidas e incluyen los puntos siguientes[2,3,42-47,147,269,484,486.]:

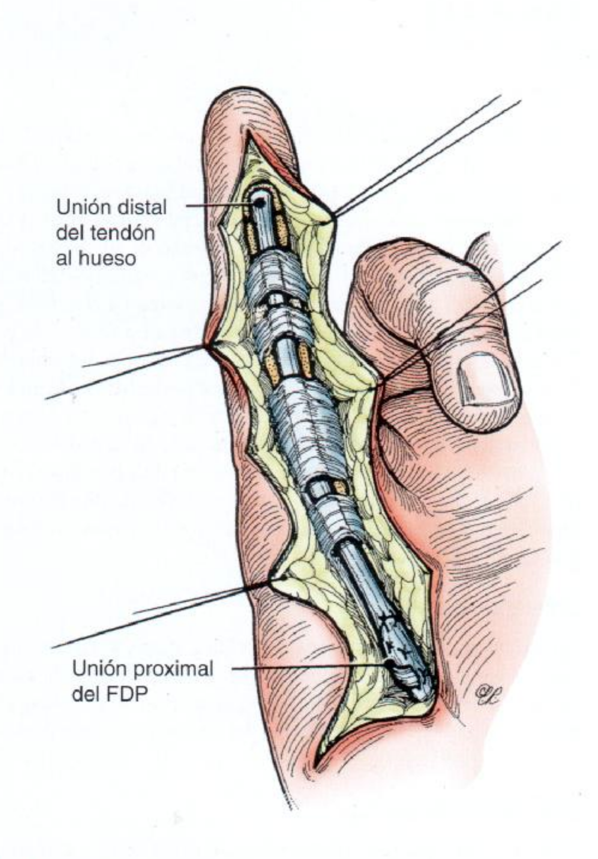
1. Lesiones con pérdida de un segmento de tendón.
2. La demora en la reparación definitiva imposibilita la realización de una reparación de extremo a extremo. La demora puede deberse a una visita tardía al especialista, así como a que no se detecte la lesión del tendón flexor en el momento en que se produzca. Las secciones que han quedado relegadas al olvido por más de 3 a 6 semanas presentarán degeneración en el extremo del tendón y la vaina tendinosa quedará llena de tejido cicatricial.
3. Los pacientes para los cuales el cirujano considera que el injerto retardado es el mejor tratamiento alternativo en caso de lesión de la zona II.
4. Presentación tardía de *algunas* lesiones con avulsión del flexor profundo de los dedos (FDP).

El injerto tendinoso libre en un solo tiempo tras la sección del flexor de un dedo continúa siendo uno de los procedimientos más elegantes (y difíciles) que puede realizar el cirujano de mano. Se escinden los tendones lesionados y se sustituyen por un injerto tendinoso adecuado, que se fija a la base de la falange distal en la inserción del FDP y se une a un motor proximal en la palma o el antebrazo distal. El injerto tendinoso desde la palma hasta la yema del dedo (Fig. 7.24) se realiza normalmente en los dedos que tienen cortados los dos tendones flexores de la zona II[465]. Entre los principios quirúrgicos a seguir podemos mencionar la colocación de sólo un injerto en un dedo; nunca sacrificar un FDS intacto; asegurarse de que el injerto es de calibre pequeño y que los extremos fijos estén alejados de la vaina tendinosa; y garantizar la tensión adecuada del injerto[459].

Antes de la intervención quirúrgica, la herida debe estar bien curada y las articulaciones sin contractura y con un máximo de movimiento pasivo (grado 1 de Boyes) (Tabla 7.2)[39,40,71]. Pulvertaft[360] enfatizó que «El estado de la mano en general sea bueno. No haya muchas cicatrices. Los movimientos pasivos sean completos o casi completos. La circulación sea satisfactoria. Al menos un nervio digital del dedo afectado esté intacto». Los pacientes que presenten contractura articular deberán seguir un programa de terapia de mano para recuperar en lo posible el movimiento digital pasivo antes de realizar el injerto tendinoso. El paciente recibirá instrucciones previas a la intervención sobre la posible necesidad de tomar medidas alternativas. El injerto tendinoso en un solo tiempo no es recomendable en los casos en los que haya extensas cicatrices, incompetencia de las poleas o contractura articular. En estos pacientes se realizará el injerto tendinoso en dos fases. En los niños menores de 3 años y los ancianos, el injerto en un solo tiempo está contraindicado si los dedos son insensibles o tienen vascularización deficiente[514].

Unión distal

En la unión distal no se produce ningún movimiento de deslizamiento, por lo cual es de máxima importancia garantizar una unión firme y duradera[274] entre el tendón y el muñón del FDP o la base volar de la falange distal[120,211,222,272,469,502]. Cuando se crea primero la unión distal, el dedo puede cerrarse con mayor facilidad en posición extendida y se puede determinar la longitud adecuada del injerto en la palma. Una vez finalizada la unión distal se realiza la unión proximal. Sin embargo, no hay acuerdo en cuanto a esta secuencia. Se ha recomendado inicialmente la creación de la unión proximal con posterior ajuste de longitud en la yema del dedo[358,426,433,497,514], sin embargo estimo que esta técnica no es lo suficientemente fiable a la hora de considerar la tensión necesaria para la recuperación de la cascada digital natural. Existe una serie de técnicas de unión del injerto tendinoso a la falange distal, que se basan principalmente en la longitud y el estado del muñón del FDP distal (véase pág. 248).



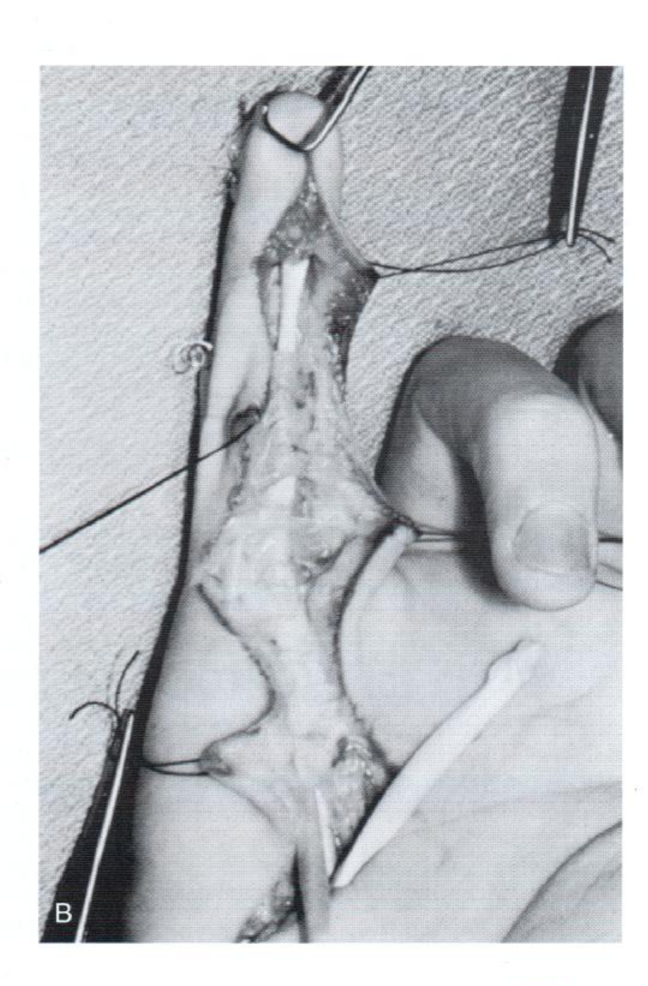


FIGURA 7.24. **A,** Injerto del tendón flexor. Las uniones tendinosas se colocan fuera de los límites de la vaina del flexor (zona II). FDP, flexor profundo de los dedos. **B,** En este caso clínico, el injerto se ha fijado en la falange distal y la unión proximal se completará en la palma utilizando el FDP como motor.

TABLA 7.2. Clasificación preoperatoria de Boyes

Grado	Situación preoperatoria
1	Buena. Cicatriz mínima con articulaciones móviles y sin cambios tróficos.
2	Cicatriz. Numerosas cicatrices en la piel debido a lesiones o a una intervención quirúrgica anterior. Profundas cicatrices debido a una reparación primaria fallida o una infección.
3	Deterioro articular. Lesión en la articulación con un arco de movilidad limitado.
4	Deterioro en los nervios. Lesión en los nervios digitales con el resultado de cambios tróficos en el dedo.
5	Múltiples daños. Múltiples dedos afectados combinados con los problemas anteriormente citados.

* De Boyes JH: Flexor tendon grafts in the fingers and thumb: An evaluation of end results. J. Bone Joint Surg Am 32:489-499, 1950, con autorización.

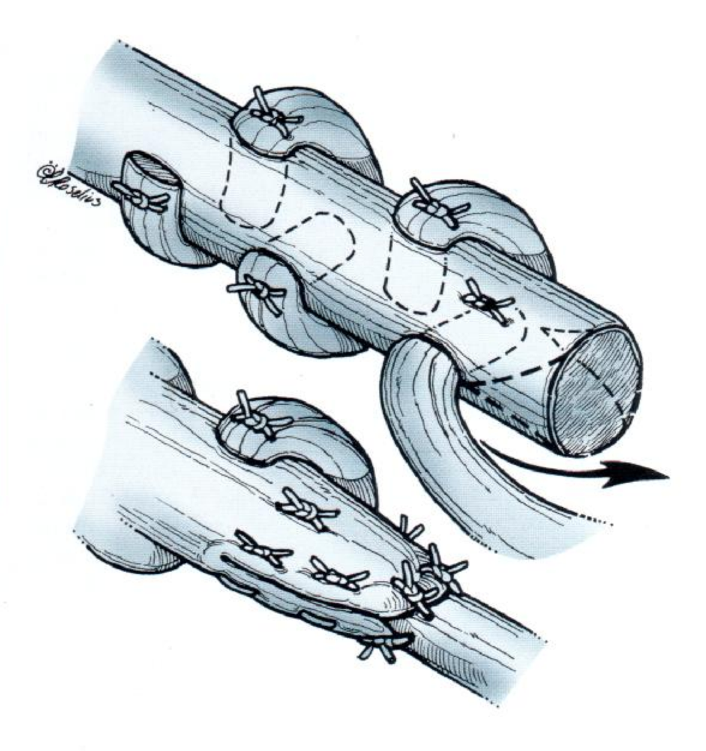


FIGURA 7.25. Técnica de entrelazado de los extremos de Pulvertaft modificada. El injerto se fija al tendón motor proximal con múltiples enlazados a través del tendón motor, que se sujeta con suturas de poliéster de 3-0.

Unión proximal

Es conveniente crear una unión proximal que soporte la tracción muscular en los primeros momentos de la curación y prevenga la formación de separaciones. Una separación prolongará la reparación, hará que el injerto sea demasiado largo y creará una zona de rotura potencial[218,220,249,463]. Mi método favorito de unión del injerto tendinoso proximal es la sutura del tendón en cualquier zona fuera de la vaina del flexor, donde sería demasiado voluminoso. Este tipo de unión es más resistente que las técnicas de sutura de cabo a cabo[88,93,463] y tiene la ventaja de ser muy fuerte[88,463], lo que da lugar a un cuidadoso ajuste de la tensión del tendón[354,358,449c] (Fig.7.25). La resistencia de esta técnica quedó confirmada mediante un análisis *in vitro* realizado por Gabuzda y cols.[125] en tendones de cadáveres humanos. Descubrieron que la resistencia de la reparación aumentaba de forma significativa con costuras adicionales, de las cuales recomendaron practicar cuatro o cinco. Yo utilizo al menos tres costuras para crear una unión resistente. Algunos autores* también han utilizado técnicas de sutura cabo a cabo en la colocación de injertos tendinosos, pero dichos métodos dejan poco margen de error en lo que al ajuste de la tensión se refiere, y el injerto con frecuencia es de distinto tamaño que el tendón motor.

Técnica de colocación del injerto en una fase

Todas las intervenciones quirúrgicas del tendón flexor deberán realizarse controladas por manguito. Yo estoy a favor de la incisión de tipo Bruner, la cual deja al descubierto el sistema tendinoso (Fig. 7.26)[398], sin embargo también puede usarse un abordaje medio lateral, que es el que prefieren algunos cirujanos[143,306,363,364,441]. Los paquetes neurovasculares quedarán protegidos durante toda la disección. Se observa área lesionada hasta la vaina y se reseca al mínimo la vaina dañada. Preservaremos la mayor zona posible de la vaina del flexor que no está dañada[487]. Éste es un punto que se diferencia de las antiguas enseñanzas de muchos de los primeros cirujanos[40,41,61,231,348,355,363,364], quienes creían que era necesario extirpar toda la vaina, con excepción de las estrechas bandas de poleas. La manipulación, el pellizco o el sondeo de los tejidos serán acciones que deberán quedar reducidas al mínimo debido al riesgo existente de incrementar el número y la densidad de adherencias. Aproximadamente 1 cm del muñón del FDP se conserva en dirección distal. Escindiremos a fondo el resto del FDP lesionado, en sentido proximal al origen lumbrical de la palma. El FDP se utiliza como motor para motorizar, salvo que sea de escasa calidad; caso en el cual puede usarse el flexor superficial de los dedos (FDS).

En la mayoría de las ocasiones ninguno de los dos tendones flexores digitales funciona. Cuando esto ocurre, tiraremos del muñón proximal del FDS en dirección distal y atravesaremos el tendón, para permitir así que el muñón restante se retraiga en dirección proximal. Escindiremos a fondo el FDS distal, pero dejamos intactos de 1 cm a 2 cm de su inserción, porque ello ofrece posteriormente un lecho más favorable para el injerto que una zona recién granulada e invadida quirúrgicamente. En virtud de la adherencia de la cola del FDS al suelo del canal del flexor, esta puede ofrecer estabilidad en la articulación interfalángica proximal (IFP) y ayudar así a evitar una deformidad por hiperextensión, problema que ocasionalmente encontramos en los dedos sin el tendón del FDS[320,462].

Obtención del injerto

En este momento, cubriremos la herida con una venda húmeda y dirigimos la atención a la búsqueda del injerto apropiado. Si es necesario recogerlo de la extremidad inferior, aflojaremos el manguito. La técnica para la obtención del injerto del flexor se explica detalladamente en la página 263.

Colocación del injerto

Una vez conseguida la hemostasia, se efectúa nuevamente la exanguinación de la extremidad y se infla el manguito. Haremos una sutura de sujeción para fijar el extremo distal del injerto, que ensartaremos debajo de las poleas. Existen varias técnicas para pasar el injerto, pero

* Véanse referencias 26, 27, 93, 214, 215, 217, 220, 242, 278, 371, 382, 456-459, 463, 470, 482, 490 y 519.

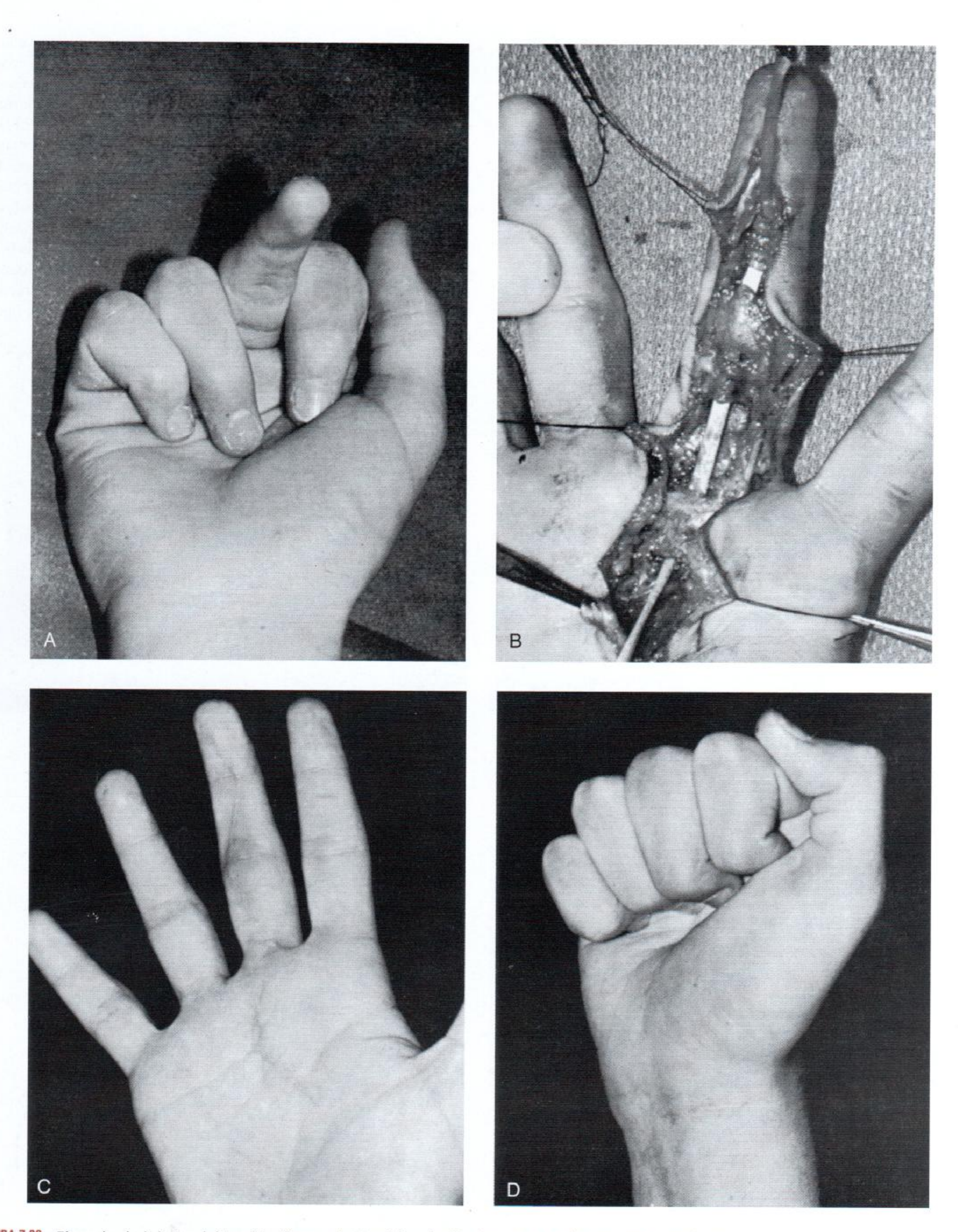


FIGURA 7.26. Ejemplo de injerto del tendón flexor. **A,** Un chico de 16 años presentaba un corte producido hacía 3 meses en la zona II, en el que los dos tendones flexores estaban cortados. El paciente mantenía las articulaciones flexibles y tenía un mínimo de cicatrices. **B,** Se conservó la mayor cantidad posible de vaina del flexor no afectada. El injerto tendinoso (de palmar menor) se había ensartado en el sistema retinacular como preparación para las uniones distal y proximal. Obsérvese la conservación de las poleas. **C** y **D,** Extensión y flexión a los 6 meses de la operación.

mi método favorito es usar el pasador de suturas desechable de Swanson (Smith y Nephew, Memphis, TN). Se dirige por debajo de las poleas en dirección de distal a proximal. La sutura de tracción del injerto se coloca a través en bucle y se tira de ella en dirección distal. También puede utilizarse como pasador del tendón un implante tendinoso de silicona flexible al que se sutura el injerto. Leddy[236] y Sourmelis y McGrouther[428] han utilizado como pasador un catéter de goma flexible, pero independientemente del método empleado, debemos prestar atención para reducir al mínimo el traumatismo en la vaina intacta. Se coloca una pinza en el extremo proximal del injerto para evitar retirarlo de forma involuntaria.

Técnica de unión distal

Si se ha conservado el muñón profundo distal, se separa hasta su inserción en el borde volar de la falange distal. En principio, el injerto se fija con una sutura de Prolene 3-0 atada en su extremo y se entrecruza dos veces con el método de Bunnell. Se corta la aguja. A continuación se utiliza un trenzador de tendón para pasar el injerto a través del muñón del FDP. Los extremos de la sutura se ensartan en una aguja de Keith. Independientemente la presencia o no del muñón del FDP, yo sujeto las suturas con la técnica de «alrededor del hueso». Mediante un portaagujas, las agujas de Keith se pasan alrededor de los dos lados de la falange distal para que salgan por el tercio medio del cuerpo ungueal (Fig. 7.27). Debemos procurar evitar la matriz ungueal germinal: el punto ideal de salida a través de la placa ungueal se localiza a 3 mm o 4 mm distal a la lúnula y aproximadamente a 2 mm de la línea central. A continuación se atan los extremos de la sutura directamente sobre la placa ungueal (véase Fig. 7.27C). Se utilizan al menos dos suturas de poliéster trenzadas 3-0 para reforzar la unión del injerto del FDP (Fig. 7.28).

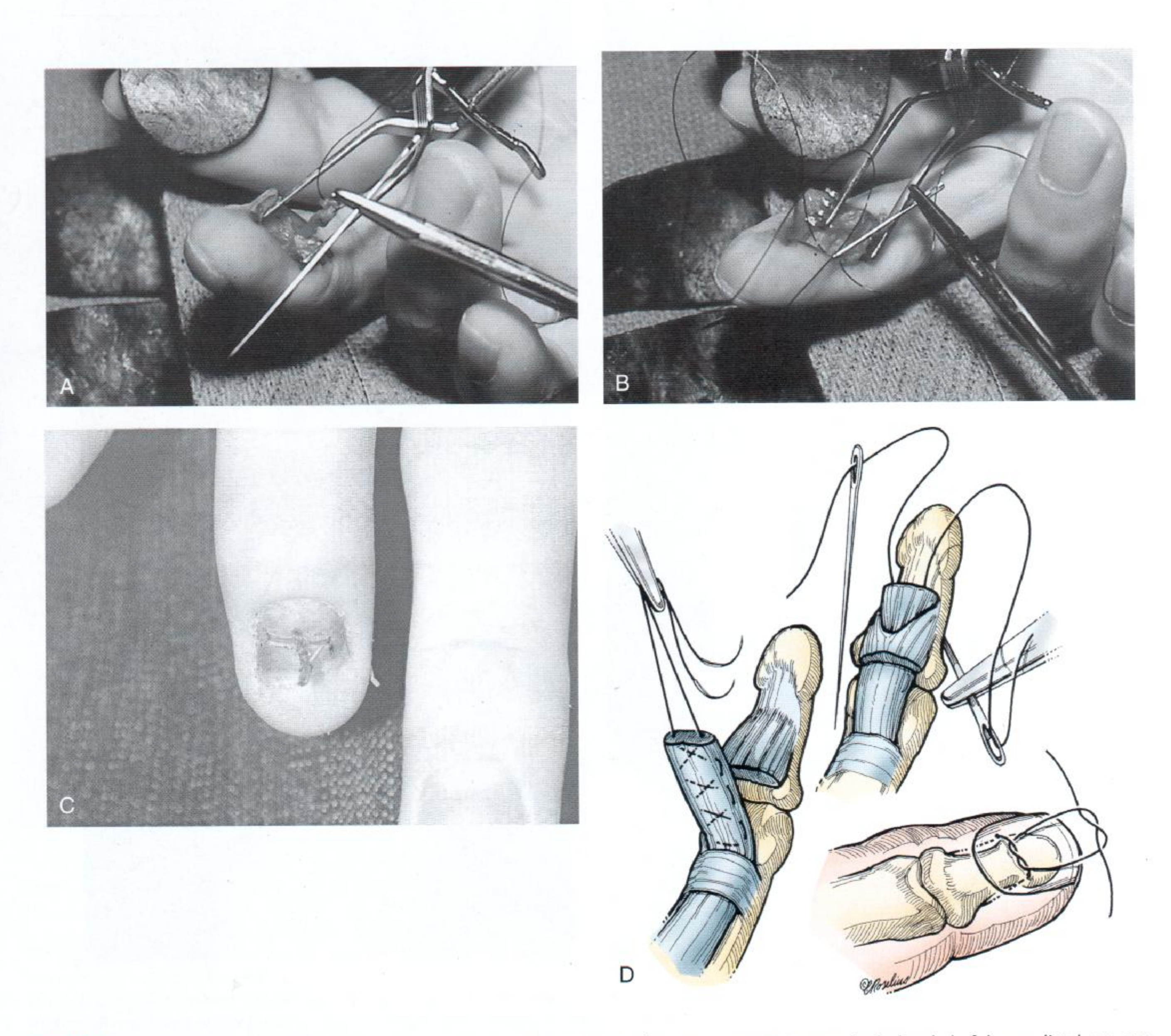


FIGURA 7.27. A y **B,** La sutura *pull-out* para la fijación distal de un injerto tendinoso se pasa en torno a los lados de la falange distal con ayuda de unas agujas de Keith. **C,** A continuación, la sutura *pull-out* se anuda directamente sobre el tercio medio del cuerpo ungueal. **D,** Esquema de la técnica.

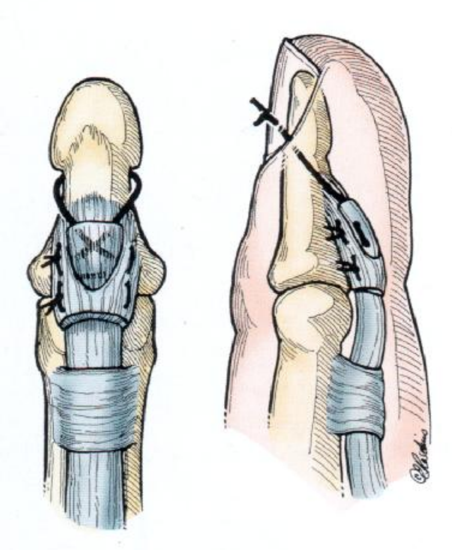


FIGURA 7.28. Unión distal. El injerto tendinoso se entrelaza con el muñón distal del profundo. A continuación se pasa la sutura *pull-out* en torno a los lados de la falange distal a través del lecho ungueal y se ata sobre el cuerpo ungueal.

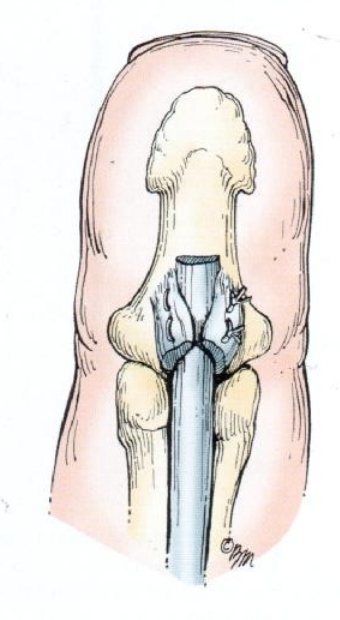


FIGURA 7.29. Técnica de unión distal. En esta técnica de tendón a tendón, se utiliza una sutura entrelazada para fijar el injerto al muñón del FDP.

Cuando el muñón del FDP distal no basta para un trenzado, puede dividirse longitudinalmente y colocar entonces el injerto en la zona dividida (Fig. 7.29). A continuación, hacemos que el tendón atraviese el pulpejo con una aguja grande y sujetamos provisionalmente el injerto que sobresale en la yema del dedo[358] (Fig. 7.30), lo cual permite ajustar la tensión con exactitud. Realizamos suturas adicionales entre el injerto y el muñón del FDP en el lugar por donde pasó el último. Yo prefiero esta técnica en niños con placas de crecimiento abiertas, pero no dudo en aumentar la unión distal con una sutura *pull-out* estándar en las personas con un esqueleto maduro. Han sido descritas técnicas similares[385,427,433,497,514].

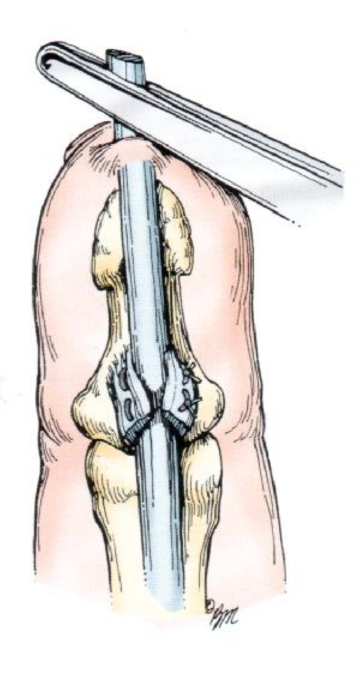


FIGURA 7.30. Técnica de unión distal. El injerto propiamente dicho sale por el pulpejo y, tras realizar los ajustes de tensión, se sutura al muñón profundo.

Otro método aceptable es una modificación de la clásica técnica de *pull-out* de tendón a hueso de Bunnell (Fig. 7.31)[41,257,358,436,459,487]. Se practica una perforación en la corteza volar de la falange distal, que se utiliza para pasar las agujas de Keith a través de la placa ungueal. Aunque el paso de la sutura por el hueso, la matriz ungueal y la placa ungueal da lugar a una unión resistente de hueso a injerto a la hora de la curación[204,370], creo que es más incómodo y personalmente no he encontrado roturas distales cuando uso la técnica de «alrededor del hueso» anteriormente citada. Son muchos los cirujanos que utilizan un botón esterilizado atado en la parte superior de la placa ungueal para fijar la sutura *pull-out*. Yo considero innecesaria esta maniobra y cada vez encuentro más problemas para el uso del botón, después de observar deformidades permanentes de la uña secundarias a la necrosis eponiquial relacionada con la presión.

Otra alterativa consiste en practicar un taladro transversal en la base de la falange distal, con el injerto ensartado y suturado a él[227,304a,354,358] (Fig. 7.32). Con esta técnica se consigue fácilmente la tensión del injerto, pero éste debe ser delgado para poder atravesar el túnel óseo[354,358].

Técnica de unión proximal

En el injerto de palma a yema, la unión proximal se realiza en el tendón del FDP distal al origen lumbrical. El músculo lumbrical propiamente dicho se deja intacto, salvo que presente cicatrices, en cuyo caso se escindirá el tejido cicatrizante. La abundancia de cicatrices indica una reconstrucción tendinosa en dos fases. Cortamos el tendón motor por el extremo con un bisturí fino o utilizamos preferentemente un trenzador de Brand, y el injerto se ensarta en el corte. A continuación, el injerto se ensarta en sentido transversal en otro plano. Se utilizan suturas invertidas de poliéster 3-0 para unir los tendones en los entretejidos, y se cierra la «boca de pez» creada para abarcar el injerto (véase Fig. 7.25).

Muchos cirujanos coinciden en que la estimación de la longitud del injerto se realiza con el paciente anestesiado, con los dedos en posición relajada y la muñeca en posición neutra[41,254,434,437,487]. Todos los

Mano

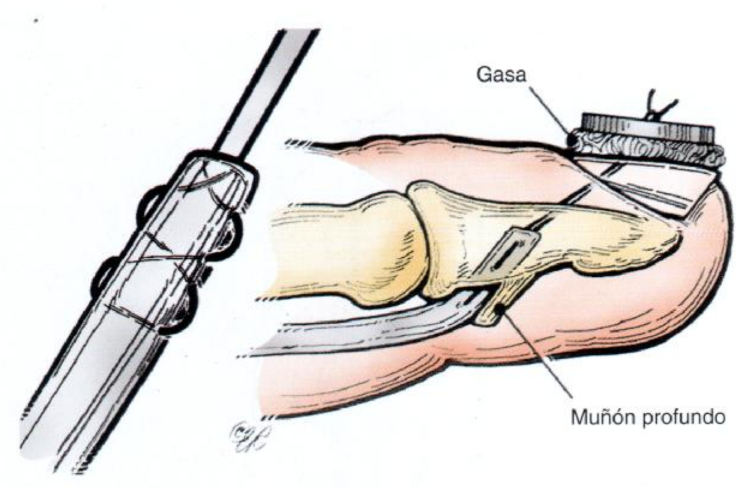


FIGURA 7.31. Técnica de unión distal de Bunnell modificada.

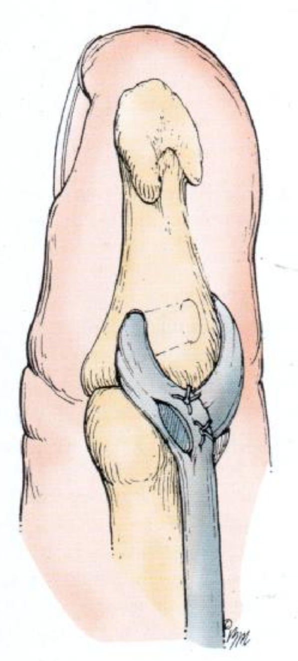


FIGURA 7.32. Técnica de unión distal. El injerto tendinoso, que debe ser delgado, se pasa por un orificio en la falange distal.

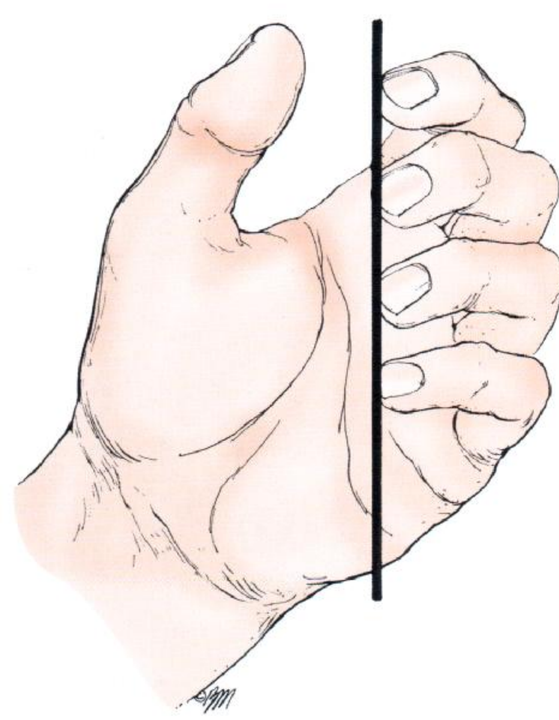


FIGURA 7.33. Determinación de la tensión en un sistema flexor reconstruido en el momento de suturar la unión proximal. Con la muñeca en posición neutra, cada uno de los dedos está un poco menos flexionado que su vecino cubital.

dedos deben estar semiflexionados, cada uno un poco menos que su vecino cubital o más que el dedo radial contiguo (Fig. 7.33). La técnica del entrelazado[354,487] es especialmente cómoda para ajustar la tensión. Si la postura de la mano es satisfactoria con una sutura, se completa la unión con suturas adicionales.

Atención postoperatoria de los injertos tendinosos

La atención postoperatoria de los injertos tendinosos ha experimentado una transformación importante, que favorece los recientes protocolos relativos a los movimientos tempranos luego de la inmovilización. Con el tratamiento tradicional eran necesarias 3 semanas de inmovilización, durante las cuales se aplicaba una férula de escayola posterior, desde la yema de los dedos hasta debajo del codo, la cual dejaba la muñeca flexionada unos 35° y mantenía las articulaciones del MCF a 60° o 70° y las articulaciones interfalángicas (IF) extendidas en reposo[63]. Las vendas se cambiaban a los 10 días, al retirar las suturas de la piel. La férula se reemplazaba por otra y se llevaba puesta durante 21 días, momento en el cual empezaba un programa de ejercicios activos[460]. El paciente traía puesta la férula entre los períodos de ejercicios durante 1 o 2 semanas más. A las 6 semanas, cuando se retiraba la sutura *pull-out* distal, podía comenzar otra tanda de ejercicios más vigorosos.

Cuando se utilizan así los ejercicios tempranos de movilidad después de una reparación primaria del tendón flexor[78,101,224,225,253,283,432a,449b,500], también se aplican estas técnicas al injerto del tendón flexor[23,454]. Nuestro primer protocolo de movilidad, dirigido por un experimentado terapeuta de mano, supone un gran beneficio para el paciente. Deberá utilizarse sólo cuando el cirujano esté seguro de que las uniones del injerto son lo suficientemente resistentes como para soportar las tensiones adicionales de este programa. La férula postoperatoria utiliza-

ASPECTOS DESTACADOS: INJERTO DEL TENDÓN EN UN SOLO TIEMPO: FDP, FDS ROTOS

INDICACIONES

- La reparación definitiva se demora, lo que imposibilita una reparación de extremo a extremo.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Las contracturas articulares necesitan una terapia agresiva antes del injerto.

ADVERTENCIAS

- La técnica del entretejido da lugar a una fácil tensión del injerto al crear la unión proximal.
- La longitud del injerto es correcta cuando, con la muñeca en posición neutra, cada uno de los dedos está ligeramente menos flexionado que su vecino cubital o más flexionado que el dedo radial contiguo.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Practique una incisión de tipo Bruner.
- Conserve 1 cm de muñón del FDP en dirección distal.
- Escinda profundamente el FDS distal dejando intactos 1 cm o 2 cm de la inserción.
- Utilice el FDP para el motor.
- Utilice un entrelazado tendinoso en el injerto tendinoso proximal (si hay vaina del flexor exterior).
- Consiga un injerto flexor.
- Haga una sutura de sujeción a través del extremo distal del injerto.
- Pase el injerto bajo las poleas con un pasador de suturas desechable.
- Haga una unión distal con la técnica «en torno al hueso».
- Haga una unión proximal en el FDP en dirección distal al origen lumbrical.
- Utilice tres o más entretejidos.

DIFICULTADES

- Es necesario un injerto tendinoso en dos fases si el cirujano encuentra muchas cicatrices, incompetencia de las poleas, o contracturas articulares.
- La cuidadosa manipulación, pellizco o sondeo del injerto incrementará el número y la densidad de las adherencias.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Utilice un primer protocolo del arco de movilidad si las uniones del injerto son resistentes.
- Aplique una férula de bloqueo dorsal estática (de 4 a 6 semanas) con la muñeca en posición neutra, las articulaciones del MCF a 45°, y las articulaciones del IF en posición neutra.
- Trate las contracturas de flexión con estiramientos pasivos y ferulización (de 6 a 8 semanas).

da en esta primera sesión de movilidad es una férula estática de bloqueo dorsal, con la muñeca en posición neutra, las articulaciones MCF en 45° de flexión y las articulaciones IF en posición neutra. El paciente trae puesta la férula a modo de protección hasta 6 semanas después de la intervención. En la primera visita postoperatoria, 2 o 3 días después de la operación, pueden prescribirse ejercicios pasivos del arco de movilidad, que son dirigidos por un terapeuta. Transcurridas 2 semanas de la intervención, se añaden al programa de terapia unos suaves ejercicios de flexión de colocación y sujeción, además de ejercicios activos de flexión y extensión de los dedos de arco corto. Los ejercicios de flexión bloqueada implican una flexión de bloqueo en la articulación MCF o IFP, a la vez que se intenta la flexión activa en las articulaciones distales, lo que conferirá una tensión adicional en las uniones. Pese a este esfuerzo de tracción, el método de ejercicios de flexión bloqueada optimiza el deslizamiento del tendón [494,495] y se instituye activamente a las 4 semanas y a las 6 semanas cuando hay resistencia. Otros terapeutas experimentados son más cautelosos con el protocolo y aplazan los ejercicios de resistencia, incluido el bloqueo, hasta transcurridas 8 semanas. Las contracturas por flexión se tratan con estiramientos pasivos protegidos y técnicas de ferulización específicas. El aleccionamiento del paciente es de máxima importancia y se ha de ser sensatos a la hora de orientar a los pacientes más activos y estimular a los más reacios.

Integridad del injerto a largo plazo

Cuando exploramos un tendón injertado, una vez transcurridos 6 meses o más, lo habitual es que presente un aspecto normal y sea una réplica histológica del tendón original. Muchos autores consideran que el tendón es en realidad el injerto original o una nueva creación ocasionada por fibroblastos a partir del crecimiento central sobre un andamio facilitado por el injerto[31,142,245,336,346]. La respuesta, según Lindsay y McDougall[247], es que el injerto en conjunto sobrevive y se reconstruye mediante un proceso de reparación que se manifiesta por el incremento del número de fibroblastos maduros, la revascularización del injerto y la reconstrucción gradual del colágeno original. Este concepto quedó confirmado por el mismo grupo en un estudio posterior[32]. Es probable que el injerto sea alimentado por el líquido sinovial local antes de la revascularización de su tejido. A continuación, el tejido de granulación local transporta el riego sanguíneo en forma de adherencias.



INJERTO DEL TENDÓN FLEXOR EN UNA SOLA FASE: FDP ROTO, FDS INTACTO

Indicaciones

En los pacientes aquejados de una lesión en el FDP pero con el FDS intacto, lo indicado es realizar una primera reparación directa, siempre que la lesión se reconozca dentro de un plazo de tiempo adecuado[236]. Normalmente no es posible realizar la reparación directa después de transcurridas 3 o 4 semanas, salvo que la víncula corta hasta el FDP haya quedado intacta y mantenga el tendón en un emplazamiento distal. Ello no se hará evidente sino hasta la exploración, aunque antes de la intervención quirúrgica normalmente se puede apreciar con una re-

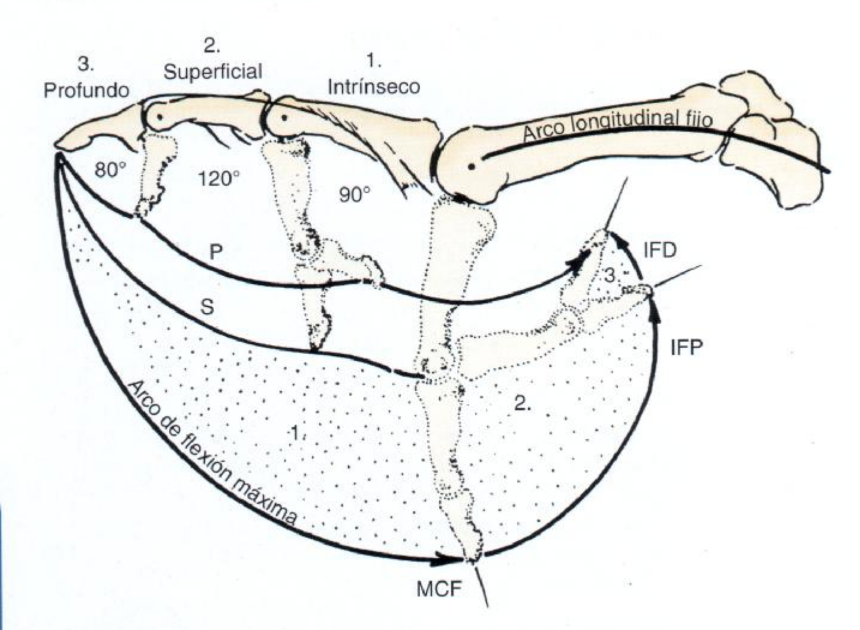


FIGURA 7.34. Arco de flexión. En lesiones aisladas del FDP cuando el FDS está plenamente funcional, se mantiene la mayor parte del arco de flexión *(zonas punteadas 1 y 2)*. La recuperación de la función activa del profundo sólo se produce en la porción del arco indicada por los puntos. 3 IFP, interfalángica proximal; IFD, interfalángica distal; MCF, metacarpofalángica. (Tomado de Litter JW: The physiology and dynamic function of the hand. Surg Clin North Am 40:259, 1960).

sonancia magnética (RM). Cuando han transcurrido más de 4 semanas desde el momento de la lesión y el FDS se encuentra en pleno funcionamiento, debe prestarse atención al ofrecer un injerto tendinoso libre para recuperar la función articular distal[397]. Los pacientes cuyo FDP está lesionado pero el FDS se mantiene intacto, pueden adaptarse bien y no necesitar tratamiento, puesto que casi todo el movimiento útil se ha mantenido al estar el FDS en pleno funcionamiento (Fig. 7.34)[256]. Esta afirmación es especialmente cierta cuando se trata de pacientes cuya articulación distal no está hiperextendida. Antes de la operación es indispensable explicar de forma adecuada el considerable riesgo exis-

ASPECTOS DESTACADOS: INJERTO DEL TENDÓN EN UN SOLO TIEMPO: FDP ROTO, Y FDS INTACTO

INDICACIONES

- Jóvenes con articulaciones flexibles y una razonable necesidad de funcionamiento activo de la articulación del IFD.
- Más justificado en el lado cubital de la mano para el agarre.
- Cuando no se tira totalmente del FDS.
- Hiperextensión del IFD, pero articulación flexible.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- La primera reparación directa está indicada hasta 3 o 4 semanas después de la lesión.
- Es posible una reparación posterior si la víncula corta que va al FDP mantiene el tendón en un emplazamiento distal.
- El emplazamiento del muñón proximal puede determinarse con una RM.

ADVERTENCIAS

- No extirpe nunca un tendón FDS intacto y en pleno funcionamiento para poner un injerto.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Utilice una técnica similar a la del injerto tendinoso libre.
- Sepa que es más fácil el paso de un injerto delgado (plantar).
- Pase el injerto a través de la decusación del FDS.
- Si la zona es estrecha, pase en injerto en torno al FDS.
- Puede extirpar una cola del FDS para que pase el injerto tendinoso.
- Puede hacerse en dos fases.

DIFICULTADES

- Debe prestar atención a la selección del paciente.
- Los pacientes con el FDS intacto se adaptarán bien sin necesidad de tratamiento.
- Durante el procedimiento, puede producirse una lesión que dará lugar a adherencias y una pérdida general de funcionamiento.
- A los pacientes con hiperextensión del IFD podemos ofrecerles tenodesis o artrodesis.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Utilice el primer protocolo de movilidad si la unión del injerto es fuerte.
- Aplique una férula de bloqueo dorsal estática (de 4 a 6 semanas) con la muñeca en posición neutral, las articulaciones del MCF a 45° y las articulaciones del IF en posición neutra.
- Trate las contracturas de flexión con estiramientos pasivos y ferulización (de 6 a 8 semanas).

tente para esta función. El paciente debe saber que, mientras el injerto tendinoso pasa a través de o en torno al FDS, puede producirse una lesión que dará lugar a la formación de adherencias y a una pérdida total del funcionamiento (es decir, pérdida de movimiento en la IFP). Por lo tanto, el funcionamiento de la mano del paciente puede verse considerablemente perjudicado al intentar recuperar la flexión activa de la IFD, lo que lleva a muchos cirujanos a implorar conservadurismo, especialmente cuando se trata de personas mayores o trabajadores dedicados a trabajos pesados[156,313,316,366,371,483]. A aquellos pacientes aquejados de inestabilidad distal o impotencia funcional de la parte distal en el agarre, podemos ofrecerles la estabilización de la articulación interfalángica distal (IFD) mediante tenodesis [205] o artrodesis. A pesar de las di-

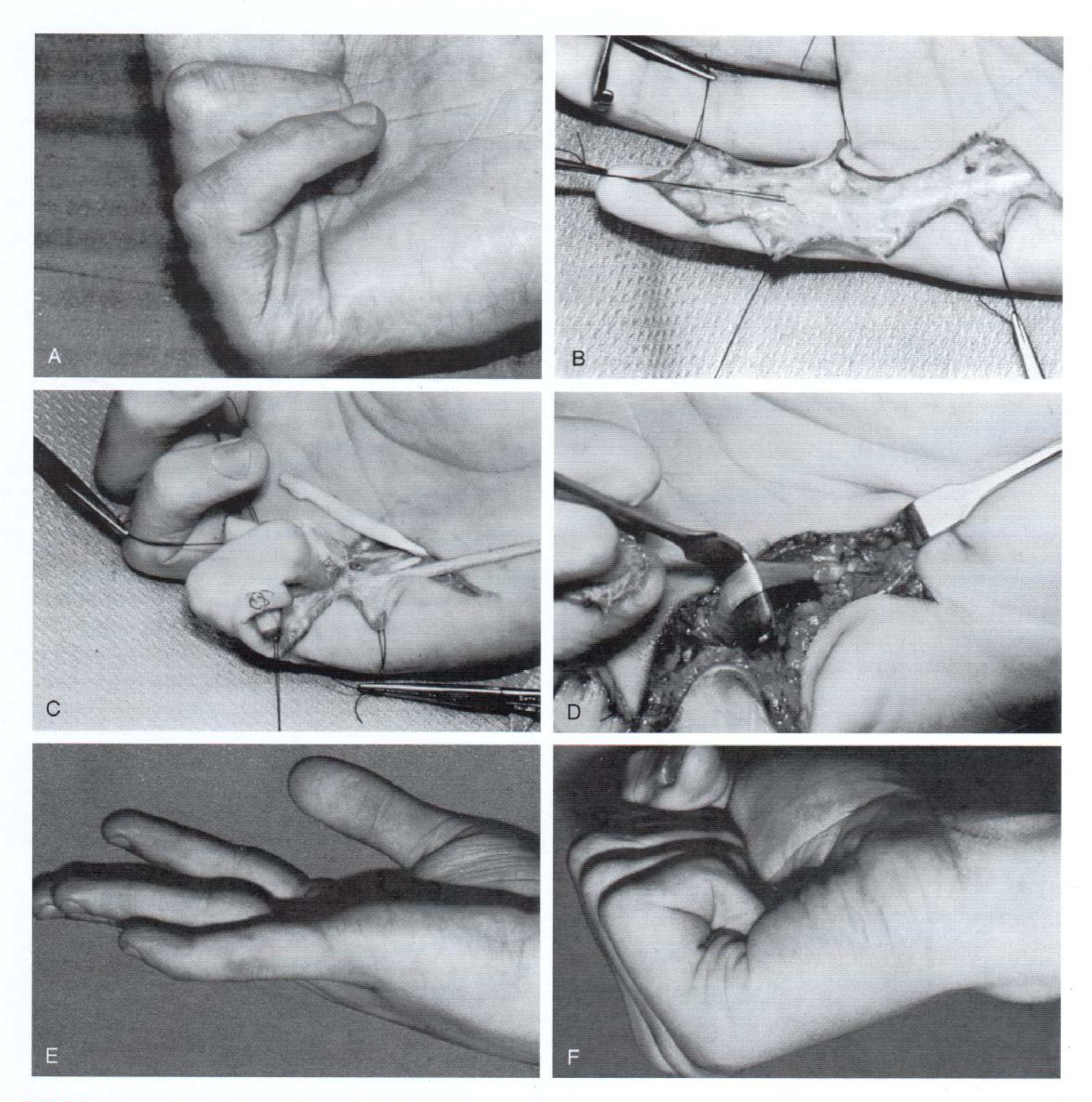


FIGURA 7.35. Injerto tendinoso a través de un FDS intacto. **A,** Este chico de 17 años se había roto el FDP y presentaba un funcionamiento incompleto del FDS tres meses después de la lesión. **B,** El FDP se recuperó y movilizó, pero no fue posible hacerlo avanzar hasta la inserción. Se colocó un injerto tendinoso. **C,** El injerto colocado. Se cerró el dedo antes de finalizar la unión proximal. **D,** Unión entrelazada en la palma utilizando el FDP como motor. **E** y **F,** Resultado final un año después. Hay una deformidad en flexión en la yema pero se consiguió una flexión completa de 50° en la articulación IFD.

ficultades y los no pocos riesgos existentes, hay documentados excelentes resultados con injertos del FDP en pacientes muy seleccionados [35,88a,132,195,200,298,356,577,432]. Considero que gran parte de la diversificación de los resultados obtenidos con los pacientes puede atribuirse a la existencia de métodos diversos para la evaluación de éstos[139,319,391,397]. El procedimiento deberá limitarse a pacientes jóvenes con articulaciones flexibles y la razonable necesidad de actividad en la articulación IFD. Probablemente el injerto está más justificado en el lado cubital (es decir, en los dedos anular y meñique, para la fuerza de agarre) que en el lado radial de la mano (Fig. 7.35). La indicación de esta operación es especialmente necesaria cuando el FDS no se salva por completo y la flexión activa de la IFP queda limitada.

Técnica de injerto en una sola fase cuando el FDS está intacto (lesiones en la zona I)

Esta técnica es similar a la del injerto tendinoso libre, explicada en la sección anterior. Un injerto más delgado pasa con mayor facilidad, por lo que aquí será útil uno proveniente del plantar. Se pasa el injerto por la decusación del FDS pero, en caso de que la zona sea estrecha, lo pasaremos alrededor del FDS. Bajo ninguna circunstancia se justifica extirpar un tendón del FDS intacto y en pleno funcionamiento, pese a la sugerencia que hizo Harrison de extirpar una cola del tendón para que pase el injerto[146]. En ocasiones, se ha procedido en dos tiempos[88a,156,481,515], colocando un implante tendinoso en el primer tiempo, especialmente si ha existido algún elemento de lesión en el FDS, en el lecho del tendón flexor o en el sistema de poleas. El uso del injerto tendinoso por fases ha resultado gratificante cuando se ha utilizado en dedos con una vaina deficiente[88a,444].

Atención postoperatoria de los injertos tendinosos cuando el FDS está intacto (lesiones en la zona I)

Estoy a favor de los protocolos de arco de movilidad activo temprano para mantener el funcionamiento normal del FDS, en especial después de que Schneider observara que, pese a hacerse una detallada selección de los pacientes antes de la intervención, un número considerable de ellos necesitó una posterior tenólisis[397]. A fin de evitar adherencias cicatriciales, podemos establecer un ejercicio activo de extensión y flexión de arco corto durante la primera semana después de la operación, junto con ejercicios suaves de flexión de «colocar y sujetar» y «puño recto».



RECONSTRUCCIÓN DEL TENDÓN FLEXOR EN DOS TIEMPOS

Indicaciones

Las últimas cuatro décadas han sido testigo de significativos avances en la capacidad de restablecer a los dedos mal cicatrizados el funcionamiento del tendón flexor. En la reconstrucción por fases se utilizan implantes tendinosos activos o pasivos, seguidos de un injerto de sustitución. Un amplio número de pacientes aquejados de lesiones en el tendón flexor no se beneficiarán de la reconstrucción mediante las técnicas convencionales de injerto tendinoso en una fase. Existen numerosas razones para ello, entre las cuales podemos mencionar la gravedad del traumatismo original, es decir, la presencia de lesiones por aplastamiento relacionadas con una fractura subyacente o daños en la piel que las cubre, así como la existencia de anteriores operaciones fallidas y el resultante exceso de cicatrices en el lecho tendinoso[343-345,347-349]. En ocasiones, el sistema de poleas puede haber sufrido daños en el momento de la lesión o en una intervención quirúrgica anterior. Las articulaciones limitadas por una contractura que no responden a la terapia y la lesión de los dos nervios digitales son también factores de un pronóstico inadecuado en la reconstrucción del tendón flexor[390]. Los pacientes afectados por la totalidad o alguno de los problemas citados, para los que no es recomendable el injerto tendinoso convencional, pueden someterse a la reconstrucción del tendón por fases como método alternativo, en un intento por salvar el funcionamiento de los dedos útiles.

Deben considerarse muchos factores a la hora de determinar la viabilidad de la reconstrucción del tendón en dos fases. Tendremos que ayudar al paciente a conocer la complejidad del problema y hacer que esté dispuesto a someterse a un arduo programa de terapia postoperatoria. El cirujano deberá decidir si es justificable realizar otros dos procedimientos quirúrgicos, y posiblemente un tercero, en un dedo muy deteriorado (algunos de estos pacientes requerirán una tenólisis después de la segunda fase). En determinadas circunstancias, la artrodesis o la amputación supondrán una alternativa mejor. Es aconsejable que el paciente empiece con un programa de terapia del arco de movilidad y reblandecimiento cicatricial[266,268] para alcanzar el arco pasivo máximo de movilidad antes de la intervención. El cirujano tiene entonces la oportunidad de evaluar mejor la disposición del paciente de participar activamente en una terapia postoperatoria. Es probable que los pacientes con un grave deterioro neurovascular obtengan beneficios limitados en el mejor de los casos y no sean seleccionados para la reconstrucción por fases[182,194].

Revisión histórica

En 1965, Hunter[161] fue el primero en publicar su experiencia personal con implantes tendinosos y, en 1971, presentó con Salisbury [180] más de 10 años de experiencia con esta técnica, con la que se practicaba la escisión de tendones flexores gravemente dañados y la reconstrucción del sistema con un implante de silicona reforzado con dacrón. Este trabajo se basaba en estudios anteriores de Basset y Carroll sobre implantes de tendón y tendón artificial[25]. Con la técnica de Hunter, el implante estaba sujeto sólo en el extremo distal y quedaba libre en dirección proximal en el anterazo distal. El extremo proximal del implante se colocaba en el extremo distal del antebrazo debido a que eran muchos los pacientes que presentaban graves cicatrices en la palma y en el dedo. De este modo, la unión proximal evita la palma cicatrizada y se coloca en una zona relativamente favorable para la unión del tendón. Durante la curación de la herida, se realizó un programa de ejercicios pasivos para movilizar el dedo antes de pasar a la segunda fase. Como respuesta al implante, se formó una pseudovaina suave y bien organizada que estableció el orden en lo que antes había sido un lecho tendinoso caótico.

La segunda fase normalmente tiene lugar aproximadamente 3 meses después de la primera, y consiste en la sustitución del implante por un injerto tendinoso largo. En esta segunda operación, es de máxima importancia que la vaina recién formada se vea alterada lo menos posible. Muchos autores han publicado la experiencia en la reconstrucción del tendón, en cuya primera fase se coloca un implante de goma de silicona*.

Otros investigadores han buscado técnicas alternativas para la reconstrucción del sistema del tendón flexor deteriorado†. Paneva-Holevich publicó en 1969 [330] un interesante planteamiento del problema relacionado con las lesiones graves del tendón. En esta técnica por fases, se sutura el extremo de corte proximal del FDS hasta el extremo de corte proximal del tendón del FDP de la palma, lo que se convertirá en una unión proximal. En la segunda fase, el FDS se utilizará como

* Véanse referencias 4, 9, 34, 48, 65, 74, 123a, 126, 149, 157, 162, 163, 165, 168, 181, 235, 238, 318, 376, 378, 386, 388-390, 402, 467, 492, 496 y 499.

† Véanse referencias 196, 197, 258, 259, 310, 350, 417, 421, 489 y 521a.

un injerto pediculado: éste se corta en la dirección más proximal posible y se extrae el extremo para insertarlo en la falange distal. Esta técnica se ha combinado con la implantación de una prótesis de silicona en la primera fase, con la finalidad de preparar un lecho para la posterior transferencia del pedículo distal[5,54,77,79,212,312a].

Una elegante técnica fue el uso de un homoinjerto consistente en trasplantar todo el sistema flexor, el tendón y las estructuras de soporte al dedo dañado. Este procedimiento publicado por Peacock[332] demostró la buena tolerancia de dichos injertos. Hueston y cols.[159] también presentaron una serie de casos prometedores con el uso de homoinjertos pero, debido a la dificultad existente para obtener dichos injertos, no fue una técnica muy utilizada. En 1974, Chacha[72] empleó injertos autólogos mixtos desde el dedo del pie hasta el sistema flexor de la mano, pero obtuvo solo discretos resultados. Más recientemente, Asencio y cols.[16] realizaron aloinjertos mixtos del tendón flexor humano en dos dedos con lesiones irreparables en el sistema del tendón flexor.

Existen referencias en la literatura acerca de injertos tendinosos permanentes (activos) que varían de tamaño, forma, material, así como del tipo de dispositivo final para la fijación distal y proximal[161]. No se ha conseguido una unión rígida y permanente entre el implante del tendón en dirección distal al hueso y proximal al tendón nativo. En la actualidad, aunque continúa la búsqueda de un implante tendinoso activo permanente, éste no puede recomendarse*.

Técnica: fase I

El sistema flexor del dedo afectado queda mediante un abordaje volar en zigzag, que continúa hasta el nivel de origen lumbrical de la palma. Cuando sea factible, podrán utilizarse parcialmente cicatrices anteriores, combinadas con la incisión de Bruner [55] modificada. Si se había practicado con anterioridad una incisión media lateral, podrá utilizarse de nuevo o pasarse por alto, y practicar el abordaje volar. Se conservará todo el material potencial de las poleas, esté o no lesionado. A continuación, escindiremos los tendones flexores y dejamos el muñón del FDP de 1 cm de largo unido a la falange distal. Si podemos conservar una cola del FDS, la dejaremos unida a la falange media. El material tendinoso escindido se dejará en esponjas húmedas para su posible uso en la reconstrucción de las poleas. El FDP proximal se atraviesa a nivel del origen lumbrical; y también escindiremos el lumbrical si presenta cicatrices. Conservaremos todo lo posible del retináculo del flexor original. En caso de no corregir la flexión articular al escindir los tendones lesionados, se realizará en este momento la liberación de la placa volar y el ligamento colateral accesorio. Practicaremos una segunda incisión curvilínea proximal al pliegue de la muñeca en la mitad cubital de la zona volar del antebrazo. Identificaremos el tendón del FDS afectado, lo retraeremos en la herida y lo atravesaremos junto a la unión musculotendinosa.

En este caso, un conjunto de implantes tendinosos de silicona de prueba sirve para determinar el tamaño justo necesario. En general, el implante tendinoso para un hombre adulto podrá ser de 5 mm o 6 mm, pero yo suelo utilizar uno más pequeño de 4 mm. Este es un tamaño más próximo al injerto tendinoso previsto y se ajustará mejor a la vaina del tendón. El implante deberá deslizarse libremente una vez ensartado en el sistema de poleas, momento en el cual se evalúa la integridad del sistema de poleas. Un requisito mínimo es la presencia de las poleas A2 y A4 a los niveles de las falanges proximal y media respectivamente. Sin embargo, hay pruebas que indican la superioridad de un sistema de cuatro poleas. Las poleas deben ser resistentes[37] y cómodas, pero no pueden estar apretadas para que sea posible el deslizamiento pasivo del implante. Las opciones para la reconstrucción de las poleas se explican en la página 269.

Se extrae el implante del envoltorio esterilizado, con cuidado de manipularlo sólo con un fórceps suave para no dañar la superficie. La manipulación con guantes provocará la adherencia de talco en el implante y aumentará las posibilidades de una reacción inflamatoria. Se pasa el implante con un pasador de tendones desde la zona proximal de la palma hasta el extremo distal del antebrazo en el plano entre el FDP y el FDS[236, 414,428]. Si se coloca un dedo en la herida del antebrazo distal, en dirección proximal al plano del músculo, quedará un espacio para la migración del extremo proximal del implante durante el ejercicio pasivo después de la fase I. Ahora se realizará la unión distal[162,180]. Se utiliza una sutura de poliéster 3-0 con un punto en forma de ocho y se fijará el implante debajo del muñón del FDP (Fig. 7.36). Esta quedará reforzada por dos suturas que atraviesan el muñón, el periostio local y el implante. El cirujano deberá asegurarse de que estas suturas adicionales agarren la cinta de dacrón dentro de la goma de silicona, porque las suturas no tendrían poder de sujeción sólo en la goma.

A continuación tiramos del extremo proximal del implante para garantizar su libre paso por debajo de las poleas y observar el arco de movilidad potencial (Fig. 7.37). Si el tendón hace un efecto de «cuerda de arco» de manera que se observe pérdida del arco de movilidad, deberán construirse en este momento poleas adicionales o más apretadas (Fig. 7.38). Si alguna porción del sistema retinacular salvado está demasiado apretada, la estiraremos suavemente con una pinza de hemostasia curvada, o la extirparemos y reconstruiremos esa zona. El implante deberá deslizarse libremente sin combarse al flexionar pasivamente el dedo. La longitud del implante tendinoso será determinada de manera que, con la mano extendida, el extremo proximal quede en el antebrazo distal y no se pandee con la flexión pasiva del dedo. Normalmente esto requiere un recorte del implante de 3 cm a 5 cm. El implante proximal queda libre para deslizarse y nunca se sutura contra el tejido circundante.

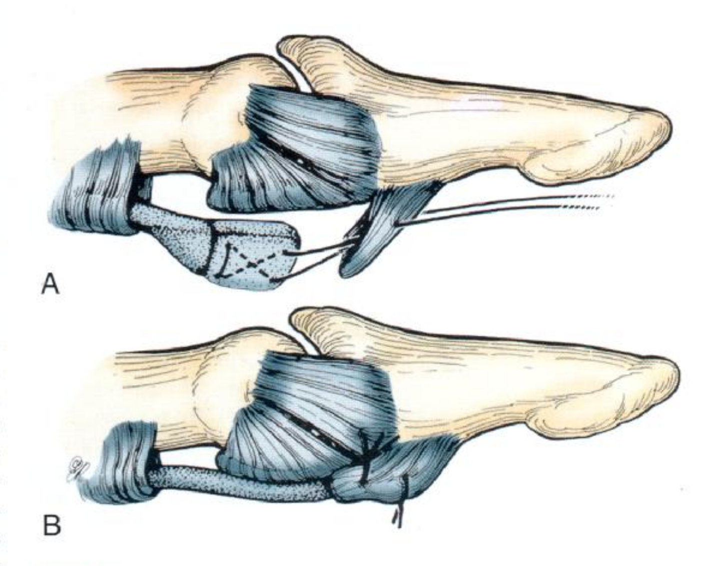


FIGURA 7.36. Fase I de reconstrucción del flexor. En la técnica de sutura con aguja de la unión distal, se coloca una sutura de Prolene de 3-0 en forma de ocho en el implante y se sutura al muñón del tendón del profundo. Se practican otras suturas a cada lado del implante. (Tomado de Hunter JM, Salisbury RE: Use of gliding artificial implants to produce tendon sheaths: Techniques and results in children. Plast Reconstr Surg 45:564-572, 1970).

* Véanse referencias 21, 89, 138, 161, 162, 166-168, 172-175, 181, 186-188, 199, 213, 351, 379 y 381.



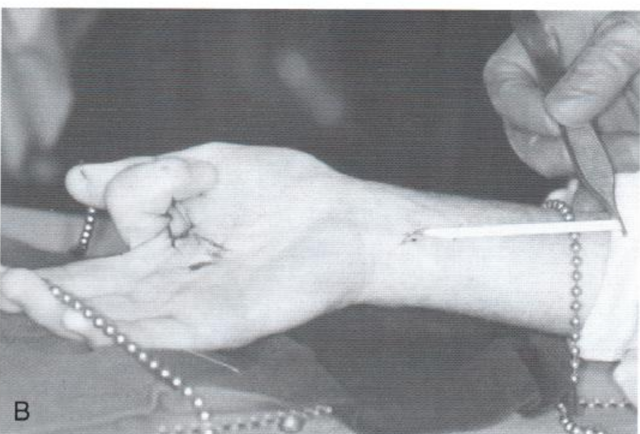


FIGURA 7.37. **A** y **B,** Se comprueban las posibilidades del injerto previsto tirando del implante en dirección proximal. El efecto en cuerda de arco del implante indica la necesidad de reconstruir las poleas.

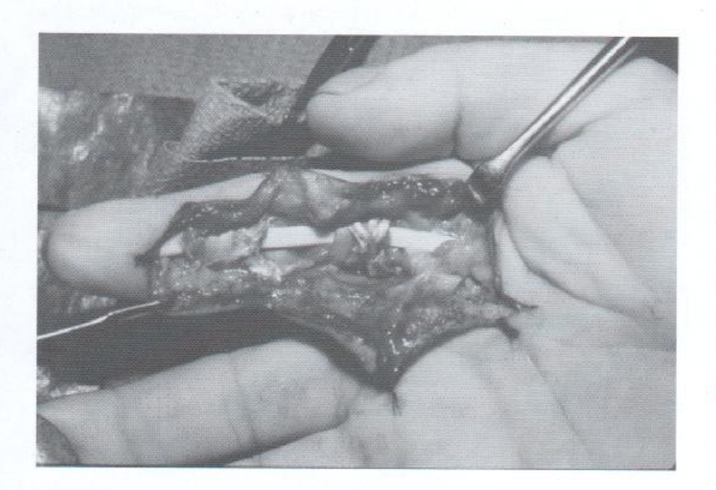


FIGURA 7.38. En el momento de colocar el implante se tratan las deficiencias del sistema de poleas mediante la reconstrucción de las poleas A2 y A4.

Atención postoperatoria: fase I

Tras el cierre de la herida, aplicaremos una gruesa venda con una férula de escayola posterior que mantendrá la muñeca en una flexión aproximada de 35°, lo cual garantiza la colocación más proximal del implante, lo que a su vez crea una extensión proximal más larga de la vaina y da al implante más espacio para moverse sin pandearse durante el programa del arco de movilidad pasivo entre las fases I y II. La férula deberá extenderse más allá de las yemas de los dedos y mantener las articulaciones del MCF a 60° o 70° de flexión y las articulaciones del IF relajadas en posición extendida.

El movimiento pasivo empezará en la primera visita postoperatoria, 2 o 3 días después de la intervención[66]. Los pacientes aprenderán a realizar ejercicios pasivos del arco de movilidad, incluido el agarre con los dedos normales contiguos para recuperar la movilidad del dedo operado. La reparación del nervio concomitante en la fase I puede demorar el inicio de la movilización[268]. Los pacientes cuyas contracturas ya han logrado liberarse pueden beneficiarse con la adición de una férula dinámica.

Intervalo entre la fase I y la fase II

El intervalo adecuado entre las fases I y II es el tiempo que tiene que transcurrir para llegar a la curación de la herida y a la formación de una vaina de deslizamiento como respuesta al implante. Las articulaciones se mueven en un esfuerzo por recuperar completamente la movilidad pasiva. Las radiografías de flexión y extensión laterales demostrarán el desplazamiento del implante tras haber recuperado el arco de movilidad pasivo y revelarán si el pandeo asociado a la sinovitis dificulta el movimiento del implante. El intervalo suele ser de 3 meses en general. En ocasiones, las condiciones dan lugar o exigen una fase II más temprana y el tratamiento de cada paciente será individualizado tras evaluar el estado de la mano. En general, la mano a

ASPECTOS DESTACADOS: RECONSTRUCCIÓN DEL TENDÓN FLEXOR EN DOS FASES: FASE I

INDICACIONES

- Lesiones por aplastamiento con fractura subyacente o daños en la piel.
- Anteriores operaciones fallidas.
- Exceso de cicatrices en el lecho tendinoso.
- Sistema de poleas dañado.
- Articulaciones contraídas.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- El paciente debe saber que es necesario llevar a cabo un arduo programa de terapia postoperatoria.
- Una mejor alternativa puede ser la artrodesis o la amputación.

ADVERTENCIAS

- Es importante seguir un programa de terapia del arco de movilidad y reblandecimiento de la herida para alcanzar un máximo arco de movilidad pasivo preoperatorio y evaluar la disposición del paciente para participar en una terapia postoperatoria.

(Continúa)

ASPECTOS DESTACADOS: RECONSTRUCCIÓN DEL TENDÓN FLEXOR EN DOS FASES: FASE I *(continuación)*

ASPECTOS TÉCNICOS

- Conserve el material potencial de las poleas, esté o no lesionado.
- Escinda los tendones flexores dejando un muñón del FDP de 1 cm.
- Atraviese el FDP proximal al nivel del origen lumbrical.
- Corrija las deformidades de flexión de las articulaciones.
- Haga una segunda incisión en el antebrazo distal.
- Identifique el tendón del FDS afectado, retráigalo en la herida y atraviéselo cerca de la unión musculotendinosa.
- Determine el tamaño apropiado del implante de silicona.
- Evalúe la integridad del sistema de poleas. Son necesarias al menos las poleas A2 y A4.
- Pase el implante desde la palma proximal hasta el antebrazo distal entre el FDP y el FDS.
- Fije el implante debajo del muñón del FDP.
- Ejerza tracción sobre el extremo proximal del implante para observar el arco de movilidad potencial.
- Si el implante tiene un efecto de cuerda de arco, reconstruya las poleas necesarias.

DIFICULTADES

- Asegúrese de que el implante tendinoso no se pandea con una flexión pasiva.
- El resultado quedará limitado con un daño neurovascular grave; estos pacientes son candidatos con escasas probabilidades de éxito.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Aplique una férula con la muñeca flexionada 35°, las articulaciones del MCF flexionadas de 60° a 70° y las articulaciones del IF extendidas.
- Inicie el movimiento pasivo en la primera visita después de la intervención.
- Recuerde que la liberación de las contracturas puede beneficiarse de una ferulización dinámica (de 6 a 8 semanas).

los 3 meses estará blanda, las articulaciones tendrán buena movilidad y el paciente estará listo para la fase II. Se conoce un caso en el que la fase II tuvo lugar con éxito 18 años después de la fase I[521].

Técnica: fase II

La porción distal de la incisión del dedo se abre hasta aproximadamente la mitad de la falange media (Fig. 7.39). El implante se coloca en su unión con el muñón del FDP. Debemos tener cuidado para no lesionar la polea más distal sobre la falange media. A continuación abrimos de nuevo la incisión proximal en el extremo distal del antebrazo. Escindimos la fascia del antebrazo para ver la vaina, que idealmente es blanda, delgada y traslúcida. Incidimos la vaina y dejamos expuesto el implante proximal. Seleccionamos el motor, normalmente la masa profunda hasta los dedos medio, anular y meñique. En cuanto a la reconstrucción del índice, elegimos el FDP hasta dicho dedo.

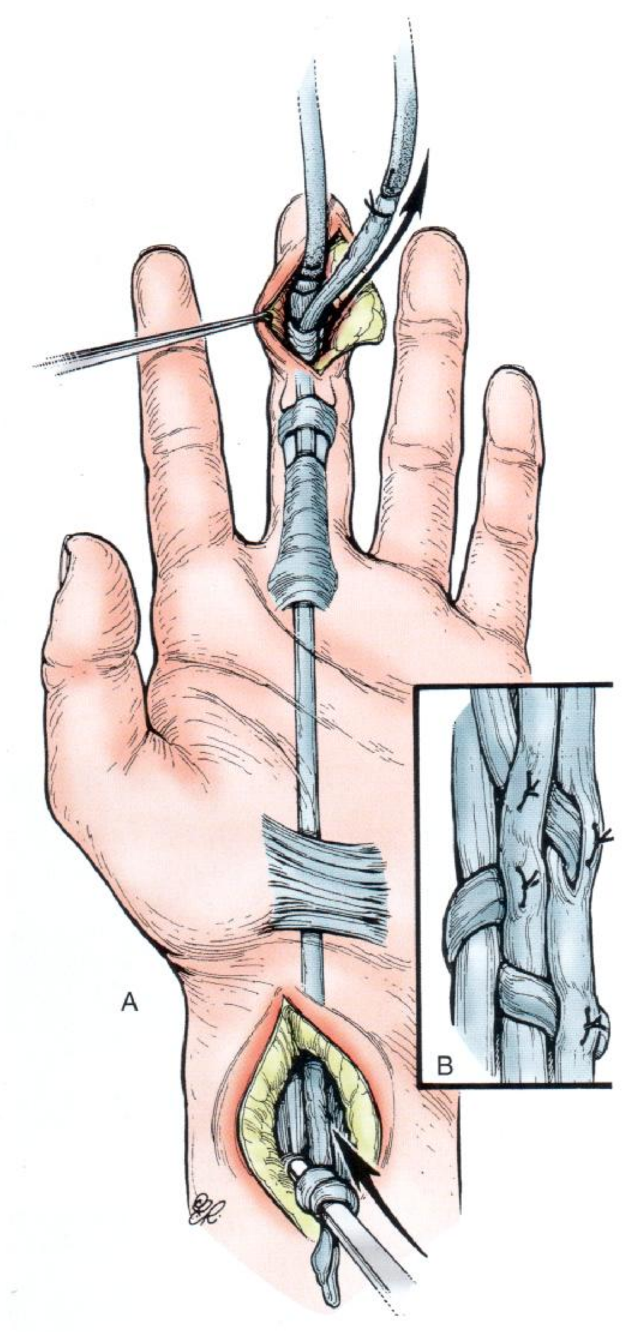


FIGURA 7.39. Fase II de la reconstrucción del flexor. **A,** La porción distal de la herida del dedo y la herida del antebrazo distal están abiertas, y localizados los dos extremos del implante. Ahora se sutura el injerto tendinoso al extremo proximal del implante y se introduce en la vaina recién creada. **B,** La unión proximal es un entrelazado del injerto en el FDP motor contiguo, en el caso de los dedos medio, anular y meñique, o un enlazado en el FDP en el caso del índice. (Véase en la Fig. 7-25 la técnica de enlazado de los extremos de Pulvertaft). (Tomado de Hunter JM, Salisbury RE: Use of gliding artificial implants to produce tendon sheaths: Techniques and results in children. Plast Reconstr Surg 45:564-572, 1970).

Podemos utilizar el superficial si el FDP no es adecuado[389]. A continuación envolvemos las heridas y desinflamos el manguito mientras conseguimos un injerto tendinoso (véase la página 263). Si la unión proximal va a estar en el antebrazo, el palmar menor no es suficientemente largo, por lo que se deberá utilizar el plantar o un extensor de los dedos de los pies (yo prefiero el plantar).

Una vez terminada la hemostasia, inflamos de nuevo el manguito, tiramos del injerto en el sistema flexor, lo suturamos hasta el extremo proximal del implante y lo introducimos tirando de él por la vaina (Figs. 7.39A y 7.40). A continuación desecharemos el implante. La unión distal se crea con una técnica basada en la presencia o la ausencia del muñón del FDP (véase la página 248). Se cierra la herida del dedo.

Ahora centraremos nuestra atención en la unión proximal. Se cose el injerto en el tendón o tendones motores (véase Fig. 7.39B). Cuando sólo se utiliza un motor, es aconsejable la técnica de Pulvertaft (véase Fig. 7.25). En los casos en que se selecciona la masa profunda de los dedos medio, anular y meñique como motor común, se crea una unión entrelazada (véase Fig. 7.39B) hasta el origen común de estos tendones. Se reseca el exceso de vaina para que la unión pase en dirección distal al extender los dedos. La necesidad de hacerlo se hará evidente cuando los dedos se extiendan pasivamente y la unión distal se apoye contra la vaina proximal.

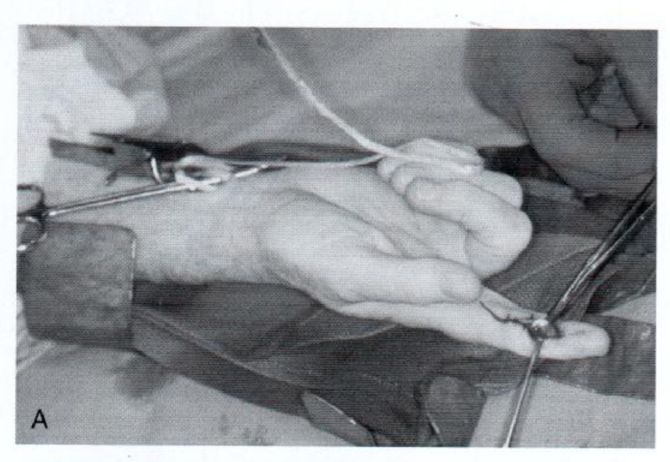




FIGURA 7.40. **A,** Fase II. El injerto tendinoso se fija al extremo proximal del implante. **B,** Se retira el implante de la incisión distal, tirando del injerto hasta colocarlo en su sitio. A continuación se sutura el injerto en ambas partes, distal y proximal.

En la mayor parte de los casos, la unión proximal se coloca en el antebrazo, el cual constituye un entorno favorable para el deslizamiento del tendón. En el caso menos común de que la palma no esté implicada en el traumatismo o en una cirugía anterior, puede utilizarse un injerto más corto, accionado por el tendón del FDP en el origen lumbrical[374]. La opción de utilizar un FDS contiguo como motor también es posible en la palma, si el FDP no se considera apropiado. Es fundamental una tensión adecuada en el injerto para tener éxito, por lo que lo ideal es que la fase II se lleve a cabo con neuroleptanestesia (véase Cap. 2). La herida se cierra una vez finalizada la unión proximal. Aplicaremos una férula de bloqueo dorsal corta, que mantenga la muñeca en posición neutra, las articulaciones del MCF flexionadas 45° y las articulaciones del IF en posición neutra.

Atención postoperatoria: fase II

Después de la intervención quirúrgica, estos pacientes son tratados con un programa de arco de movilidad pasivo protegido y de movimientos tempranos controlados[169,266,429]. A las 2 semanas de la operación, podrán añadirse al programa de terapia ejercicios activos de extensión/flexión de arco corto y de ejercicios de flexión de colocación/sujeción. A las 4 o 6 semanas de la operación se añadirá resistencia al programa de ejercicios, sobre la base de la resistencia de la reparación y del grado de formación de adherencias. También podemos utilizar una ferulización dinámica a las 6 u 8 semanas para combatir la contractura articular. La terapia debe ser más agresiva e incluirá, en los casos en que se observe adherencia tendinosa, los ejercicios activos y de resistencia anteriormente indicados. La terapia se llevará a cabo en un entorno formal donde el paciente pueda recibir instrucciones con regularidad.

Si el paciente no demuestra una total colaboración, la mano podrá quedar inmovilizada entre 2 y 4 semanas y empezar el programa de movilización después de ese plazo. Dicho programa incluiría ejercicios activos y pasivos del arco de movilidad a las 3 semanas y añadirá bloqueo a las 4 semanas. El programa continuará de igual forma al programa de movilización temprana anteriormente descrito.

Respuesta de los tejidos al implante de silicona

La naturaleza de la vaina formada por silicona y otros materiales ha sido objeto de una amplia investigación*. El grupo de Hunter, que trabajó a finales de la década de los 60, observó una pauta ordenada de organización celular en la superficie del implante, al colocar implantes de silicona en tejidos blandos paravertebrales de perros[189]. No se creyó que esto fuera la reacción al cuerpo extraño. Se preparó un estudio paralelo para evaluar la respuesta a un implante de deslizamiento activo en el sistema extensor del perro[190]. Se obtuvieron pruebas de que el sistema podía funcionar como una vaina fisiológica con capacidad para soportar un injerto tendinoso largo mediante nutrición de líquidos y, con el tiempo, mediante la formación de adherencias vasculares, pero móviles. Conway y cols.[87] y Urbaniak y cols.[462] confirmaron estos descubrimientos. Los experimentos de Urbaniak se llevaron a cabo en el sistema flexor y demostraron realmente la revascularización del tendón del perro por los vasos infratendinosos dentro de la vaina. Al año, consideró que el aspecto de estos vasos era normal. En experimentos realizados con pollos, Farkas y cols.[116] informaron de una respuesta tisular en la que, tras el examen ultraestructural, la vaina tendinosa parecía normal. Farkas se mostró de acuerdo con Hunter en que el movimiento era de máxima importancia para la remodelación de las adherencias entre la vaina y los injertos tendi-

* Véanse referencias 73, 113, 133, 135, 144, 150, 151, 176, 178, 230, 270, 293, 303, 308, 314, 368, 435, 438, 450 y 512.

ASPECTOS DESTACADOS: RECONSTRUCCIÓN DEL TENDÓN FLEXOR EN DOS FASES: FASE II

INDICACIONES

- Un paciente que ha sido sometido a la fase II de un proceso de reconstrucción del flexor.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- El intervalo entre las fases I y II es de aproximadamente 3 meses.
- La mano debe estar blanda y las articulaciones bien movilizadas.

ADVERTENCIAS

- La vaina recién formada deberá recibir el mínimo de alteraciones posible.
- Se coloca la unión proximal en el antebrazo (en la mayoría de los casos): se necesita un injerto más largo (plantar o extensor de los dedos de los pies), accionado por el FDP.
- La unión proximal se coloca en la palma (la palma no afectada por el traumatismo): puede utilizarse un injerto más corto (palmar) accionado por el FDP en el origen lumbrical.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Abra la porción distal de la incisión del dedo hasta la mitad de la falange media.
- Sitúe el implante en su unión hasta el muñón del flexor profundo.
- Abra de nuevo la incisión proximal en el antebrazo distal.
- Escinda la fascia del antebrazo e incida la vaina.
- Seleccione el motor.
- Consiga el injerto tendinoso.
- Suture el injerto hasta el extremo proximal del implante y tire de él en dirección distal a través de la vaina.
- Fije la unión distal.
- Cree una unión proximal.

COMPLICACIONES

- Es fundamental para el éxito una adecuada tensión en el injerto.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Aplique una férula de bloqueo dorsal corta (muñeca en posición neutra, articulaciones del MCF a 45 grados, y articulaciones del IF en posición neutra).
- Empiece la terapia en un entorno formal.
- Empiece el programa protegido de arco de movilidad pasivo y primeros movimientos controlados.
- Utilice una ferulización dinámica para las contracturas.

nosos. Los estudios de la vaina inducida por goma de silicona, realizados en pollos por Salisbury y cols.[378] y Takasugi y cols.[448] mediante un microscopio de electrones, demostraron que la pseudovaina tenía gran similitud con el sinovio normal en arquitectura y propiedades biológicas. En 1976, Rayner[365] señaló que los aspectos histológicos son engañosos y que el forro de la vaina inducida no cumplía los criterios del sinovio normal. Pensaba que la envoltura celular no es mesotelial sino fibroblástica, aunque podía segregar un líquido similar al sinovial. Admitió que dicho líquido podría ser útil a la hora de nutrir a los injertos tendinosos de la segunda fase, especialmente en las primeras 4 o 5 semanas antes de la invasión de los vasos sanguíneos y la formación de adherencias. Los estudios de Rayner indicaron que no deben hacerse los injertos demasiado pronto, cuando el potencial fibroblástico y la vascularidad de la vaina se encuentran en su nivel máximo de actividad. Recomendó una demora de 3 a 4 meses hasta que se presentaran las condiciones más favorables para el injerto.

Eiken y su grupo coincidieron con Rayner en que la pseudovaina producida en respuesta a la implantación de la varilla de silicona constaba principalmente de tejido conectivo, que esperaban se contrajera como tejido cicatrizante[106,107]. Consideraron que la goma provocaba una reacción del tipo de cuerpo extraño en la curación del sistema flexor[104,108]. Aunque esto cuestionaba los primeros hallazgos[87,180,314,462], acordaron que la implantación del material en el músculo[151,365] y no en los sistemas sinoviales, no era una prueba concluyente del potencial de inducción de la vaina del implante. Su razonamiento fue que, en los pollos, la colocación de injertos de sinovio en torno al implante tendinoso puede mejorar la calidad de la vaina[104] y el éxito obtenido les indujo a estudiar esta técnica en 40 pacientes[105]. Yo estoy de acuerdo con sus conclusiones de que, aunque la goma de silicona no es perfecta, es el mejor material del que disponemos en este momento para crear una vaina tendinosa. Farkas y Lindsay[115] demostraron que, en condiciones experimentales con pollos, se producía una recuperación mucho mayor de la flexión si se colocaba la vaina recién formada sobre las uniones del injerto en la fase II.

En resumen, todavía se debate en torno a la naturaleza exacta de la vaina creada en respuesta a un implante flexible y poco reactivo, utilizado en un programa de deslizamiento pasivo en seres humanos. Algunas de las diversas observaciones pueden ser el resultado de las condiciones experimentales con distintas especies. La presencia de una vaina blanda, plegable y translúcida, que con frecuencia vemos en casos clínicos y asociada a una fase I sin complicaciones, nos estimula a utilizar esta técnica con vistas al rescate de sistemas flexores gravemente dañados.

RECONSTRUCCIÓN DEL TENDÓN FLEXOR DEL PULGAR

El sistema flexor del pulgar es mucho menos complicado que el de los restantes dedos. El pulgar tiene una articulación menos que los dedos y sólo está implicado un tendón flexor largo. A la hora de reconstruir el flexor largo del pulgar, la discreta recuperación de 30° a 40°de flexión activa de la articulación del IF puede dotar al pulgar de un excelente funcionamiento. Pese a la renuencia existente a la reconstrucción de lesiones en esta zona[221], he creído que está justificado intentar recuperar el arco de movilidad activo en la articulación del IF.

Indicación

Es posible una reparación directa a todos los niveles de lesión a las 3 a 6 semanas posteriores a la lesión e incluso después, en los casos en los que los extremos del tendón no están muy separados[11,249,299,312,461,464,468].

Los procesos de reconstrucción de lesiones del flexor largo del pulgar están indicados cuando existe un arco satisfactorio de movilidad pasiva de la articulación del IF, pero ya ha pasado el intervalo de tiempo para que la reparación sea un éxito, lo cual puede suceder por diversas razones, como que la herida haya sido considerada desfavorable en el momento de la lesión, o que la importancia de la lesión haya sido infravalorada. En este caso, las opciones que tiene el cirujano para recuperar el arco de movilidad activo del pulgar son las indicadas a continuación.

Injerto tendinoso libre del pulgar

El injerto tendinoso libre del pulgar tiene las mismas indicaciones que las señaladas para los restantes dedos. En el caso de reconstrucción del flexor del pulgar, se utiliza como motor el flexor largo del pulgar o uno de los músculos superficiales. Debemos indicar de nuevo que es fundamental la tensión adecuada del injerto. La experiencia con el avance de la sección distal ha demostrado que un avance superior a 1 cm[271] tendrá probablemente el efecto perjudicial de crear una deformidad de flexión en la IF.

Técnica

Se utiliza la misma técnica básica que la descrita para el injerto tendinoso libre de los dedos[136]. Abordamos el sistema flexor mediante una incisión volar en zigzag[56] desde la falange distal proximal hasta la articulación del MCF. Conservamos con cuidado las poleas y escindimos el tendón lesionado. Practicamos una segunda incisión curvilínea en la zona volar-radial del extremo distal del antebrazo, empezando en dirección distal en el pliegue de la muñeca y continuando unos 6 cm en sentido proximal. Identificamos la unión musculotendinosa del flexor largo del pulgar y tiramos del tendón a través de la incisión. Con un pasador de tendones, conseguimos y ensartamos el palmar menor o el plantar a través del sistema. Ajustamos la unión distal con la técnica de sutura *pull-out* comentada en la página 248 y cerramos la herida del pulgar. El entrelazado del injerto en el tendón del flexor largo del pulgar crea la unión proximal. Con este sistema la tensión es crítica y se calcula colocando la muñeca en posición neutra, el pulgar en abducción palmar enfrente del metacarpiano del dedo índice y la articulación del IF del pulgar flexionada 30°. Con la tensión establecida en la unión proximal, el pulgar debe adoptar esta posición.

Después de cerrar y vendar la herida, aplicaremos una férula dorsal con la muñeca en posición neutra en 5° de flexión y el pulgar protegido en aproximadamente 30° de abducción en la articulación carpometacarpiana (CMC). Las articulaciones MCF e IF se colocan en la férula dorsal en 20° o 30°de flexión. En mi protocolo, se indica al paciente durante las primeras 2 semanas después de la operación que flexione totalmente el pulgar pasivamente y a continuación lo extienda por completo hasta los límites de la férula. A las 2 semanas, deberá añadir el ejercicio de flexión y extensión activas y se reaplica la férula protectora entre las sesiones de ejercicios. A las 6 semanas retiraremos la sutura *pull-out* y se permite al paciente realizar actividades intensas, incluidas técnicas de bloqueo.

Trasferencia del FDS

Un método alternativo al injerto tendinoso, especialmente indicado cuando el músculo flexor largo del pulgar no es útil, es la utilización del FDS del dedo anular como motor y como tendón[342,410].

Técnica

Se utiliza el abordaje volar en zigzag hasta el sistema flexor del pulgar junto con una segunda incisión vertical curvada en la zona distal del antebrazo (Fig. 7.41). Se extirpa el tendón lesionado y se preserva al máximo el sistema de poleas no afectado. Se practica una incisión transversal en la base del dedo anular y se identifica y atraviesa el FDS a unos 2 cm proximal a la articulación IFP, tras haber hecho una sutura en una de las colas. A continuación se coloca el tendón en la herida del antebrazo y se retira en la herida. A veces resulta difícil debido a las interconexiones sinoviales, en cuyo caso es necesaria una segunda incisión en la palma para liberar estas conexiones. El marcado del extremo distal del tendón del FDS con una sutura facilita la manipulación necesaria para movilizar el tendón donante. Con el tendón ahora en la herida del antebrazo, éste puede redirigirse al sistema flexor del pulgar y realizar una unión distal como en el injerto tendinoso libre. Es más difícil de establecer la tensión crítica en la unión distal, especialmente con la técnica de tendón a hueso de Bunnell. Por esta razón, es preferible una de las restantes técnicas que facilitan los reajustes. En esta situación, yo prefiero la técnica del tendón entrecruzado antes descrita. La reparación se fija con una sutura y se evalúa la tensión antes de realizar la unión. La férula y el seguimiento durante 3 o 4 semanas después de la intervención son similares al del injerto tendinoso libre. La movilización de la transferencia que combina la flexión activa del dedo anular con la flexión del pulgar es adecuada para que los pacientes aprendan a utilizar la transferencia.

Reconstrucción tendinosa por tiempos en el pulgar

En aquellos pacientes en los que es indispensable recuperar la flexión activa del pulgar y en los que ha fallado una primera cirugía o el lecho tendinoso presenta muchas cicatrices, la reconstrucción del tendón flexor por tiempos ofrece la oportunidad de salvarles el funcionamiento del pulgar. Este abordaje es algo más que una necesidad cuando el sistema de poleas retinaculares ha quedado destruido. La reconstrucción de la polea por encima del implante a nivel del tercio medio de la falange proximal suele ser suficiente, si la polea oblicua ha quedado destruida.

Técnica

Los detalles relativos a la técnica son similares a los de los dedos (véase la página 255). En el pulgar, el cirujano puede utilizar un tendón libre o una transferencia de FDS en la fase II[410].

Otras opciones para la sección del flexor largo del pulgar

En los pacientes que han perdido el funcionamiento del flexor largo del pulgar pero cuya articulación distal es estable, será aceptable no hacer nada en caso de que ya haya finalizado el tiempo para una reparación directa, especialmente si el funcionamiento de las articulaciones del CMC y el MCF es normal, lo cual resulta realmente razonable en las personas mayores. Cuando es necesaria una pinza fuerte, especialmente en presencia de deterioro intraarticular en la articulación del IF o en pacientes con una articulación del IF hiperextendida, una alternativa aceptable es la artrodesis.



RECONSTRUCCIÓN SECUNDARIA DE LAS LESIONES DEL TENDÓN EN LAS ZONAS III, IV Y V

Indicaciones

Cuando se lesionan los tendones de la palma, la muñeca, el túnel carpiano o el extremo distal del antebrazo, es conveniente hacer una reparación directa lo antes posible. Cuando la reparación primaria no da resultado, el pronóstico de la reconstrucción secundaria es más favorable a estos niveles más proximales que las lesiones de la zona II[478]. El deterioro derivado de una lesión normalmente es resultado de la le-

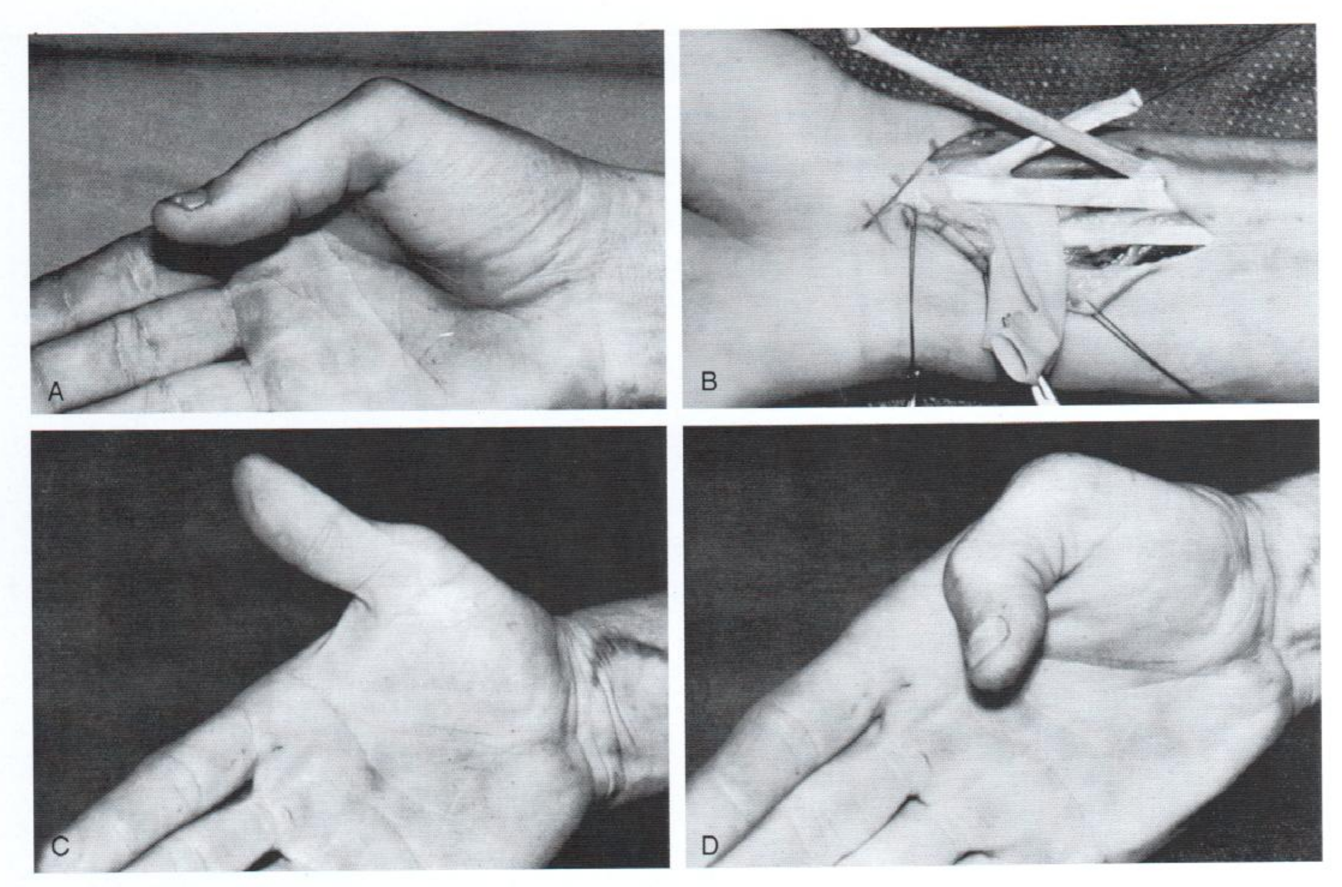


FIGURA 7.41. Reconstrucción del flexor largo del pulgar utilizando el FDS del dedo anular. **A,** Pérdida de la flexión activa en la articulación IF del pulgar derecho, en un maquinista de 28 años, con una laceración antigua de la zona V. **B,** Se obtiene el muñón distal del flexor largo del pulgar y se introduce el flexor superficial en la misma herida. Se utiliza una sutura entrelazada. **C** y **D,** Arco de extensión y flexión 6 meses después. El FDS es lo suficientemente largo para utilizarlo a cualquier nivel de sección del flexor largo del pulgar, incluso en la inserción.

ASPECTOS DESTACADOS: RECONSTRUCCIÓN DEL TENDÓN FLEXOR DEL PULGAR

INDICACIONES

- Cuando la reparación del tendón flexor largo del pulgar se demora o un importante traumatismo no permite la reparación.
- Existe un arco de movilidad preoperatorio satisfactorio del movimiento pasivo de la articulación del IF.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Injerto tendinoso libre: indicaciones similares a las de los dedos.
- Transferencia superficial: alternativa al injerto tendinoso libre.
- Reconstrucción del tendón en dos fases: lecho del tendón mal cicatrizado y sistema de poleas destrozado.
- Artrodesis de IF: cuando es necesario una pinza fuerte, especialmente en presencia de deterioro intraarticular en la articulación del IF o en pacientes con una articulación del IF hiperextendida.

ADVERTENCIAS

- La recuperación de 30° a 40° de la flexión activa de la articulación IF puede dar lugar a un adecuado funcionamiento del pulgar.
- La tensión es fundamental.
- La tensión se calcula colocando la muñeca en posición neutra, el pulgar en abducción palmar enfrente del metacarpiano del dedo índice, y la articulación del IF del pulgar a 30° de flexión.
- Normalmente bastará con la reconstrucción de las poleas sobre el implante, a nivel de la mitad proximal de la falange proximal, si la polea oblicua ha quedado destruida.

ASPECTOS TÉCNICOS

Injerto tendinoso libre

- Preserve las poleas.
- Haga una segunda incisión en el antebrazo distal.
- Identifique la unión musculotendinosa del flexor largo del pulgar.
- Consiga el injerto y ensártelo a través del sistema de poleas.
- Ajuste la unión distal con la técnica de sutura *pull-out* distal.
- Entrelace el injerto en el tendón del flexor largo del pulgar para crear la unión proximal.

(Continúa)

ASPECTOS DESTACADOS: RECONSTRUCCIÓN DEL TENDÓN FLEXOR DEL PULGAR *(continuación)*

Transferencia superficial

- Realice un abordaje volar en zigzag en el pulgar.
- Haga una incisión longitudinal en el antebrazo distal.
- Extirpe el tendón lesionado preservando el sistema de poleas no lesionado.
- Haga una incisión transversal en la base del dedo anular.
- Atraviese el FDS 2 cm en dirección proximal a la articulación del IFP.
- Extirpe el tendón en la herida proximal.
- Haga una unión distal como en el injerto tendinoso libre.

DIFICULTADES

- Es difícil conseguir una tensión adecuada con la transferencia del FDS.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Aplique una férula dorsal con la muñeca en posición neutra, el pulgar a 30° de abducción en el CMC, y las articulaciones del MCF y el IF con una flexión de 20 a 30 grados.
- Limite la flexión pasiva y la extensión activa mediante una férula durante las 2 primeras semanas.
- Empiece las flexiones y extensiones activas a las 2 semanas.
- A las 6 semanas, retire la sutura *pull-out* y empiece con las técnicas de bloqueo.

sión del nervio concomitante más que de la disfunción del tendón flexor. Antes de una cirugía secundaria del tendón, las heridas deberán estar bien curadas y la mano, blanda y totalmente móvil. Son necesarias unas generosas incisiones longitudinales curvilíneas para identificar y reparar correctamente las estructuras dañadas. Técnicamente hablando, la intervención es más fácil mediante una exposición amplia, y quedan reducidas las probabilidades de daños adicionales si se identifican primero todas las estructuras en sentido proximal y distal en las zonas no cicatrizadas de la anatomía normal y, a continuación, en la zona de la lesión. Si las conexiones y adherencias sinoviales han evitado la migración proximal de los tendones, pueden realizarse reparaciones directas de cabo a cabo. Cuando los tendones no pueden juntarse con la debida tensión, existen tres técnicas que han demostrado ser útiles para las zonas III, IV y V.

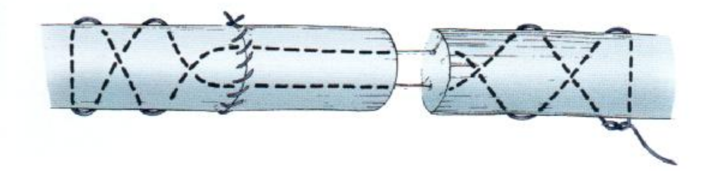


FIGURA 7.42. Injerto de interposición. Utilizando segmentos cortos del material del injerto existente puede cerrarse una separación en la reparación diferida de las lesiones de las zonas III, IV o V.

Injerto de interposición

Al intentar reunir los extremos del tendón del FDP de la palma o la muñeca luego de una demora, el cirujano con frecuencia verá que es necesario llenar una separación de 2 cm a 5 cm para devolver a los tendones su longitud funcional normal. Se realiza un injerto tendinoso corto tras calcular la longitud necesaria y obtener dicho injerto de un segmento del FDS o del palmar menor lesionados (Fig. 7.42)[430]. Se efectúa una sutura entrecruzada de Bunnell con poliéster 3-0 en el extremo motor proximal del tendón. Se ensarta el tendón en agujas rectas y se completa la unión distal con otra sutura entrecruzada en la porción distal para ajustarla hasta conseguir la postura adecuada de reposo del dedo. En este caso es fundamental una tensión adecuada y suele realizarse este procedimiento en la palma mediante anestesia local y con la colaboración activa del paciente (neuroleptanestesia) para determinar la tensión apropiada en el sistema.

Transferencia del FDS

La separación al nivel de la palma o la muñeca puede solucionarse mediante una transferencia término-terminal del tendón intacto del FDS contiguo pasando profundo al paquete neurovascular o al nervio mediano en el segmento distal del tendón lesionado (Fig. 7.43)[292,408,409]. Pueden utilizarse cualesquiera de las técnicas descritas para una sutura término-terminal. También en este caso la tensión es fundamental y se recomienda si es posible el uso de neuroleptanestesia[183]. En las dos técnicas anteriormente descritas, si una unión está debajo de la polea proximal con el dedo extendido y por tanto la reparación se sitúa en la zona II, es posible sacrificar la polea proximal (A1). Esto convierte la lesión de la zona II en un problema más favorable en la zona III. Si esto es posible, se recomienda el injerto tendinoso de palma a pulpejo del dedo.

Unión término-lateral del FDP

En ocasiones, es posible unir el extremo distal de un tendón del FDP cortado al lateral de un FDP contiguo intacto[369], lo que se hace perfectamente con una técnica de entrelazado (Fig. 7.44). De mayor utilidad en el área de la zona V (antebrazo), esta técnica debe utilizarse con cuidado en la porción distal de la zona III (palma), pues la unión podría quedar bloqueada en la polea A1 durante la extensión.

Cuidados postoperatorios

Aplicaremos una férula posterior moldeada de escayola desde las yemas de los dedos hasta debajo del codo. Se mantiene la muñeca en posición neutra, las articulaciones MCF con una flexión de 40° a 50° y las articulaciones IF en posición neutra. En la primera visita después de la intervención empezará en un centro de terapia un programa activo y controlado del arco de movilidad (flexión pasiva seguida de extensión activa hasta los límites de la férula dorsal) y de arco de movi-

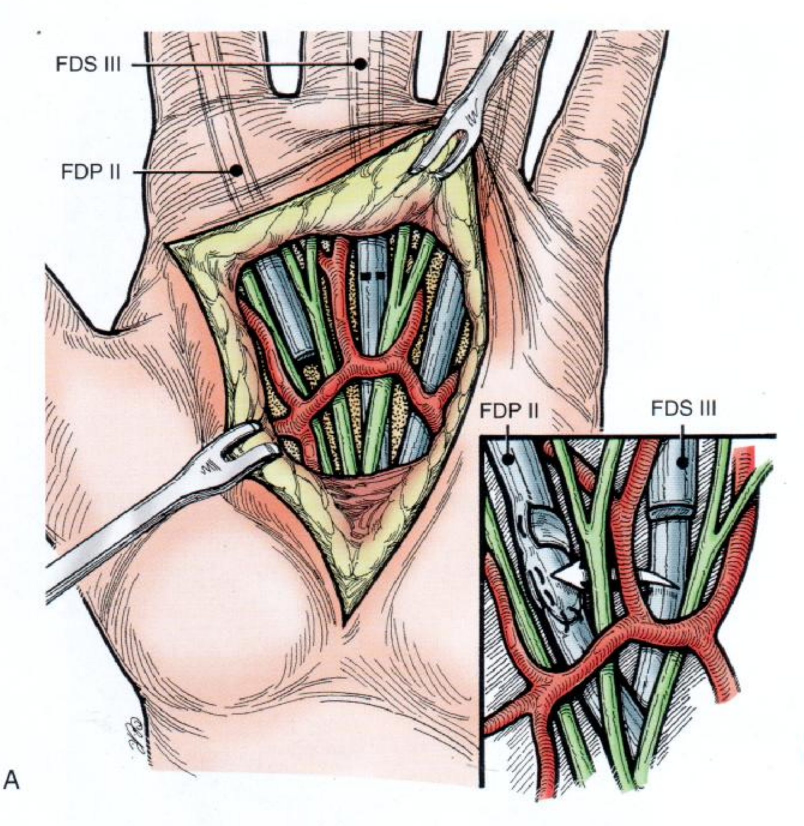


FIGURA 7.43. Transferencia del FDS por lesiones del FDP en otro dedo. **A,** Ilustración de la técnica.

(Continúa)

lidad pasivo protegido. En el caso de no conseguir de inmediato la plena extensión de la articulación IFP, pueden producirse rápidamente contracturas en flexión. Deberá seguirse de cerca el desarrollo de las contracturas del paciente, para poder hacer ajustes en la férula y en el programa terapéutico. Dos semanas después de la operación se añade un arco de movilidad activo. La protección de la férula queda eliminada a las 4 semanas. A las 4 o 5 semanas de la reparación, empezarán los ejercicios con resistencia y las técnicas de bloqueo en cada una de las articulaciones del IF[66,82].



OBTENCIÓN DE INJERTOS TENDINOSOS

Selección del injerto

Los tendones más conocidos son tomados del palmar menor para la reconstrucción de palma a pulpejo del dedo y el plantar para la reconstrucción de antebrazo a pulpejo del dedo[86,207,296,418,419]. Otras fuentes de material para injertos son los extensores largos de los tres dedos medios de los pies[400,405,506], los flexores de los dedos de los pies, el extensor propio del índice, y el extensor propio del meñique[425]. La selección de un tendón en cualquier caso específico vendrá determinada por su presencia y, a continuación, por las demandas específicas del procedimiento quirúrgico. Noguchi y cols.[319d] y Ark y cols.[11a] han investigado el uso de los tendones flexores intrasinoviales de los dedos de los pies. Con estos injertos se ha demostrado en animales que la curación tendrá menos adherencias en comparación con los injertos extrasinoviales, pero su superioridad clínica no ha sido demostrada hasta la fecha. A medida que adquirimos experiencia con los tendones flexores de los dedos de los pies, comprobamos que pueden sustituir a otros como injerto donante.

Tendón del palmar

Por norma general, yo prefiero utilizar el palmar menor en el injerto de palma a pulpejo del dedo por encontrarse en el mismo campo de la cirugía y por la facilidad de acceder a él[311,453]. La presencia del palmar menor puede determinarse fácilmente durante la exploración preoperatoria. Se pide al paciente que oponga el pulgar al meñique mientras flexiona la muñeca con resistencia. El tendón palmar menor será inmediatamente visible, superficial y palpable en la línea central de la muñeca. Este tendón está presente en el 75% u 85% de las personas[367,493].

Técnica de extracción del palmar menor

Practicamos en la muñeca una incisión transversal de 1 cm a 2 cm y se identifica el palmar menor. Durante la extracción del palmar menor, debemos tener cuidado para identificar y proteger el nervio mediano cercano. Tras atravesar el pliegue de la muñeca, sujetamos el extremo distal del injerto con una pinza de Kocher o una sutura 4-0. El tendón queda movilizado, con visibilidad de 6 cm u 8 cm de su longitud y lo ensartamos en un tenótomo circular (Fig. 7.45). Con una tensión suave pero firme en el extremo distal del injerto con una pinza, hacemos avanzar lentamente el tenótomo con un ligero movimiento de torsión. A medida que el tenótomo avanza hacia la zona proximal del antebrazo, el vientre muscular quedará introducido dentro de la zona de corte circular y podrá ser cortado, lo cual permite extirpar el tendón a través de una incisión. En ocasiones practicaremos una segunda incisión proximal sobre el tenótomo, en el antebrazo proximal, si se produce una resistencia inadecuada en el tenótomo. Yo prefiero este método, pero si no contamos con un tenótomo apropiado, el tendón puede extirparse con un bisturí n.º 11 para cortar el tendón en di-

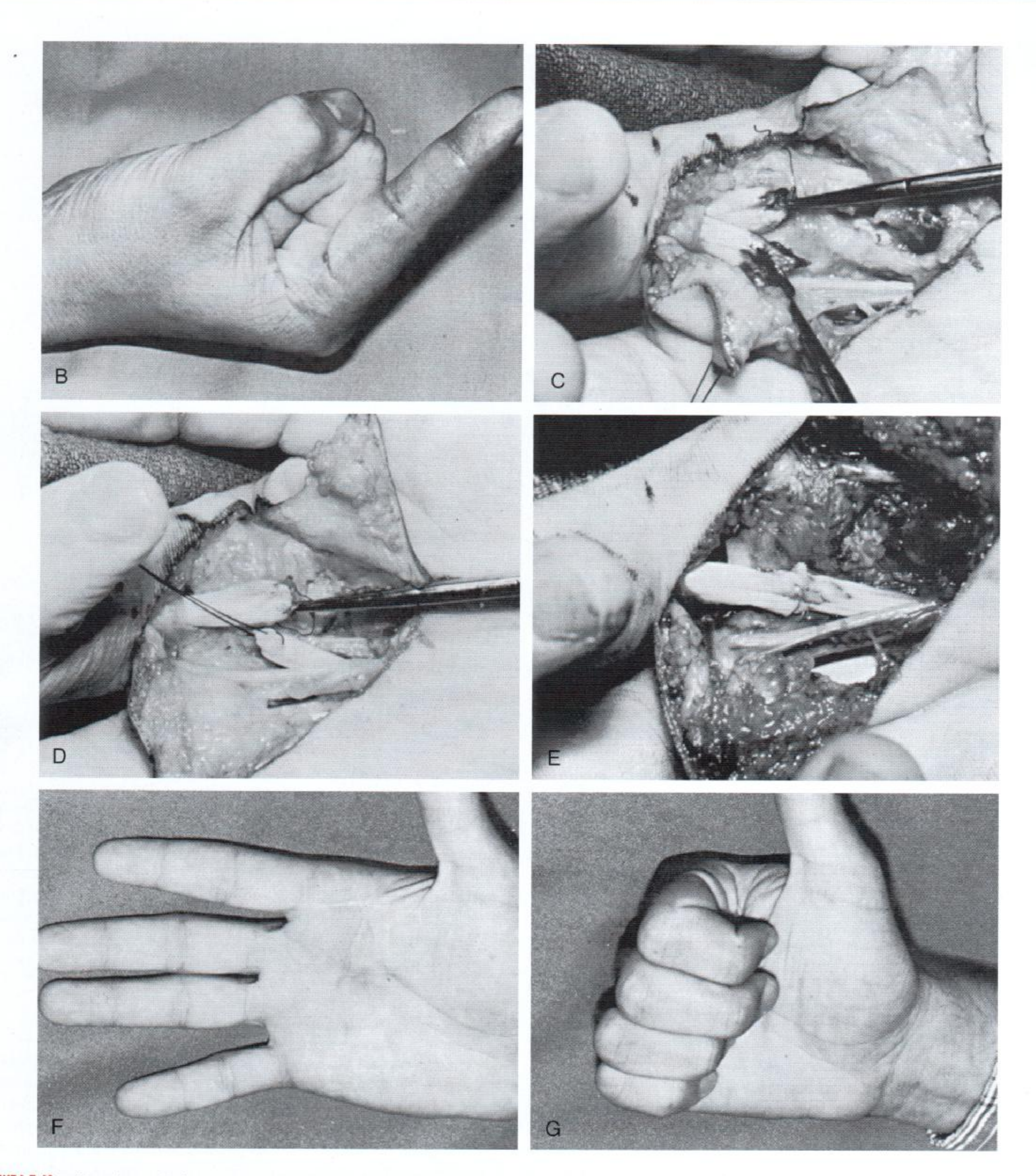


FIGURA 7.43. *(Continuación).* **B,** Lesión de largo tiempo de evolución en los tendones flexores de la zona III en un varón de 20 años. No hay movimiento activo en las articulaciones IF. **C,** Los muñones distales del tendón se han recuperado a la altura de la polea A1. Hay una buena tracción distal de los tendones en el sistema retinacular. **D,** Se corta el tendón superficial del dedo medio y se lleva hasta el profundo del índice. **E,** Se ha creado una sutura término-terminal. **F** y **G,** Extensión y flexión a los 6 meses de la intervención quirúrgica.

rección proximal a través de una pequeña herida a nivel musculotendinoso, como recomiendan Saeed y Kay[375].

Tendón del plantar

Cuando son necesarios múltiples injertos o un injerto de antebrazo a pulpejo del dedo, es necesario recoger tendones más largos que el del palmar en la extremidad inferior. La presencia del tendón del plantar no puede predecirse antes de la intervención y, aunque se dice que no está presente sólo en el 7% de los cadáveres[92], mi experiencia me indica que su porcentaje de ausencia es mucho más alto, lo cual ha sido verificado por Harvey y cols.[148], quienes descubrieron que dicho tendón está presente en aproximadamente el 80% de las extremidades.

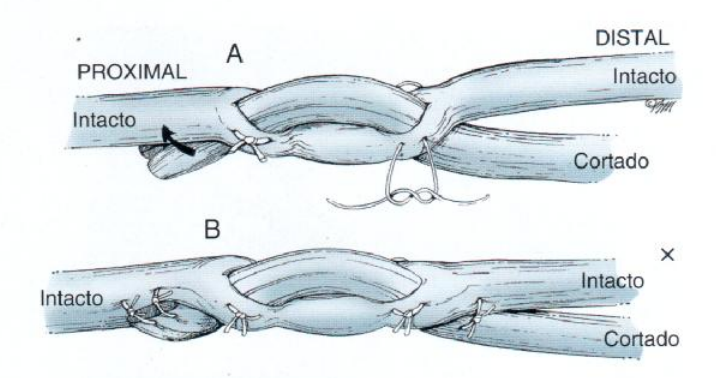


FIGURA 7.44. Técnica de sutura entrelazada término-lateral útil en lesiones de la zona V.

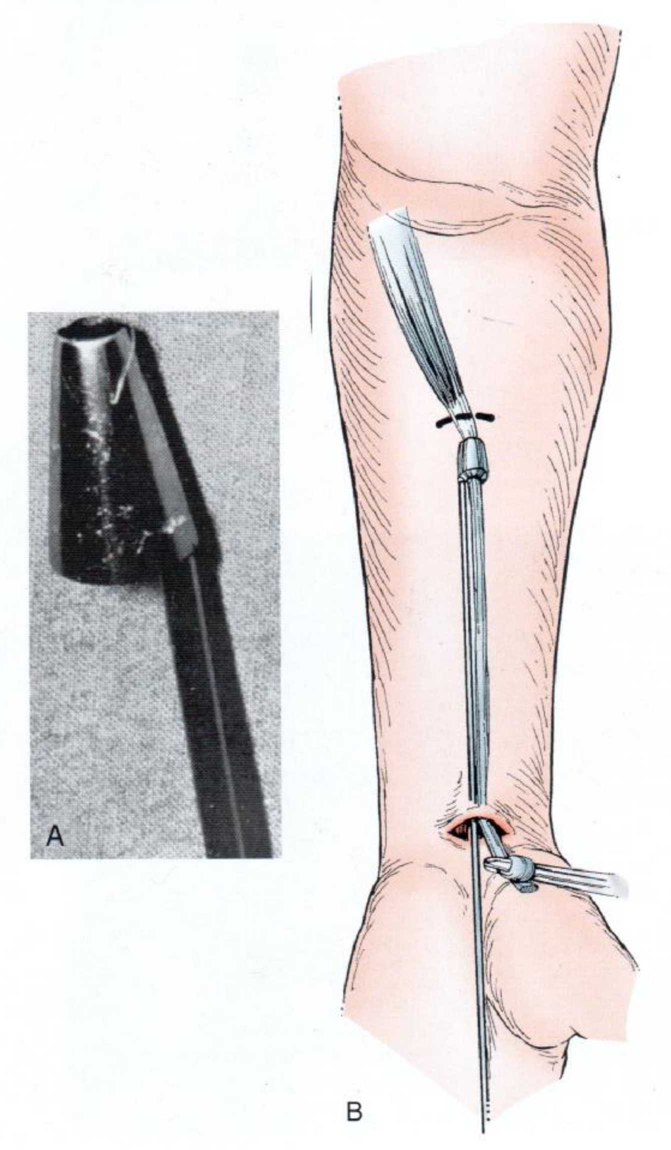


FIGURA 7.45. Injerto del palmar menor. Mi técnica favorita para conseguir el injerto en la que se utiliza un tenótomo, que es un bisturí circular que se pasa por la superficie del tendón. **A,** Tenótomo o extractor de tendones . **B,** Se hace avanzar el tenótomo, hasta cortar el injerto en el vientre muscular, o puede practicarse una segunda incisión proximal para conseguir el extremo proximal del injerto tendinoso.

Esta cifra del 80% fue confirmada por Wehbe[493]. En ocasiones, tampoco puede utilizarse debido a sus variables dimensiones o en virtud de las uniones al tríceps sural, que imposibilita la extirpación longitudinal. Sin embargo, en el mejor de los casos, el del plantar es un injerto excelente y puede suministrar dos y a veces tres injertos de palma a pulpejo de los dedos o un injerto distal largo de antebrazo a pulpejo de los dedos.

Técnica de extracción del tendón del plantar

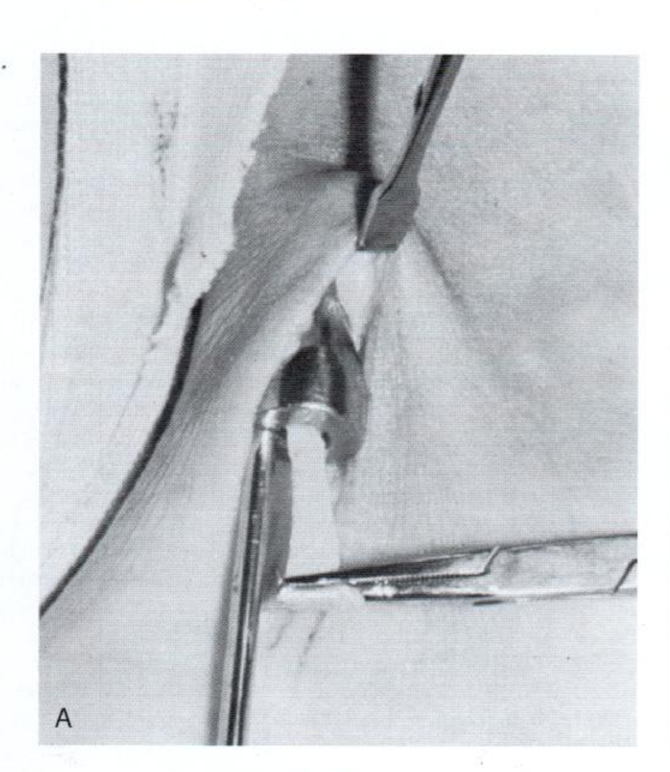
Se practica una incisión vertical de 5 cm anterior a la zona media del tendón de Aquiles, empezando en la inserción y continuando en dirección proximal[49,505]. El tendón se diseca anterior al tendón de Aquiles y se divide cerca de su inserción (Fig. 7.46). Se moviliza el tendón todo lo posible y directamente visible con una sutura de sujeción en el extremo de corte. Ello confiere al tenótomo tubular a través del cual se ensarta el tendón una posición recta de ascenso hacia la pierna. Debemos mantener el tenótomo paralelo a la pierna y hacerlo avanzar con movimiento de contoneo y manteniendo a la vez el tendón bajo tensión. La rodilla estará extendida. Cuando el vientre del músculo plantar llene el tenótomo, el músculo se divide para que todo el tendón del plantar pueda extirparse desde la herida. Debemos prestar atención para mantener el tenótomo paralelo al eje largo del tendón o éste puede quedar cortado prematuramente. Una vez hayamos informado sobre el síndrome compartimental tras la recogida del plantar, es recomendable palpar la pantorrilla cuando haya finalizado el procedimiento, para evaluar el exceso de tensión[449a].

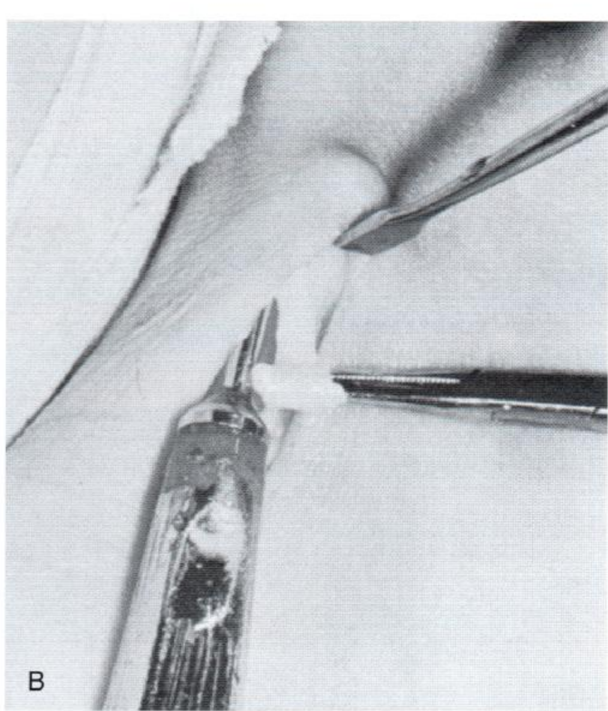
Extensores largos de los dedos del pie

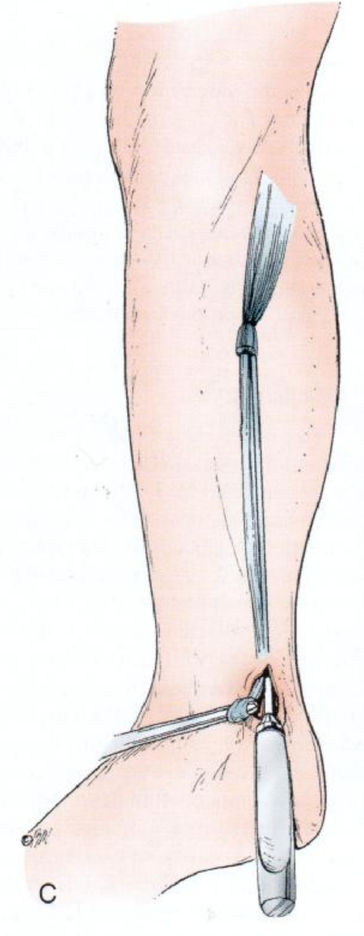
Los extensores largos de los dedos del pie pueden ser excelentes injertos. Siempre están presentes y tienen un diámetro adecuado para todas las necesidades. Podemos disponer de hasta tres injertos tendinosos largos cuando se han recogido los tendones del segundo, tercero y cuarto dedos de los pies. Un problema frecuente es que los tendones individuales pueden fusionarse en dirección distal al tobillo y resulta imposible obtener tres injertos largos. Aunque hay quien aconseja extirparlos a través de una gran incisión longitudinal[506], creo que la morbilidad de la herida se reduce con un tenótomo y múltiples incisiones transversales.

Técnica de extracción del extensor largo de los dedos del pie

Practicamos una generosa incisión transversal en el dorso del pie, al nivel de la articulación metatarsofalángica (Fig. 7.47). Aislamos el extensor largo del dedo del pie proximal al capuchón y lo preparamos para el tenótomo colocando una sutura de sujeción en el tendón y atravesándolo. Tras la movilización, hacemos avanzar un pequeño tenótomo en dirección proximal pero nos detendremos al encontrar resistencia. Practicamos una segunda incisión transversal a este nivel y comprobamos visualmente la causa de la obstrucción. Podemos realizar otra disección directa, extirpar el tendón en esta segunda herida y utilizar de nuevo el tenótomo. Distal al tobillo, el ligamento anular anterior del tarso encierra los tendones y debemos abrirlo. Es imprescindible practicar tantas incisiones transversales como sean necesarias para reducir al mínimo la manipulación prematura del injerto al forzar el tenótomo. Desde este punto, y en dirección proximal, podemos sacar el tendón de la pierna. En algunos casos, se habrán fusionado todos los extensores, lo que imposibilitará la obtención de un injerto largo de buena calidad. Ante un problema de esta envergadura, practicaremos más y más largas incisiones y diseccionaremos los tendones individualmente lo cual, por supuesto, pondrá en peligro el injerto porque la disección habrá creado algunas rugosidades en la superficie.







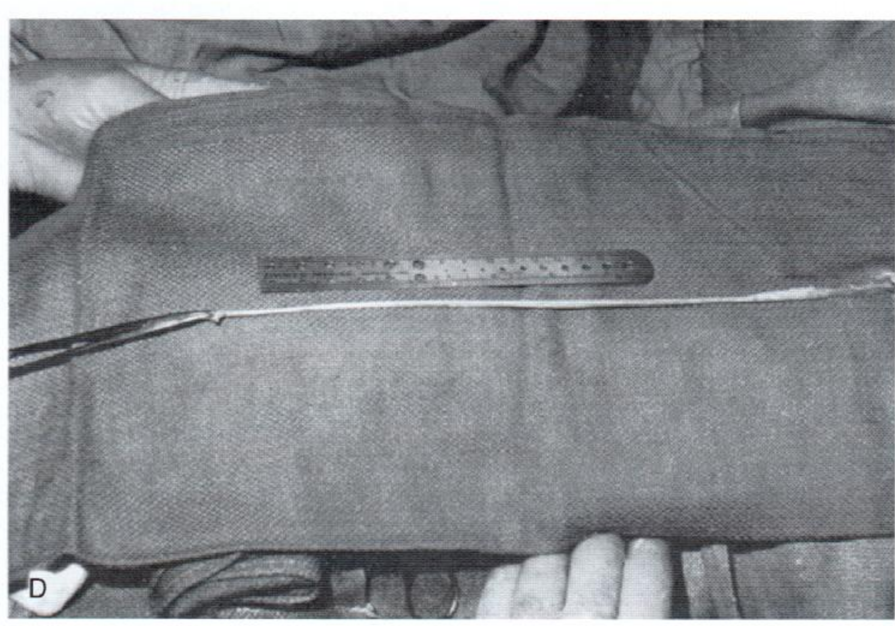
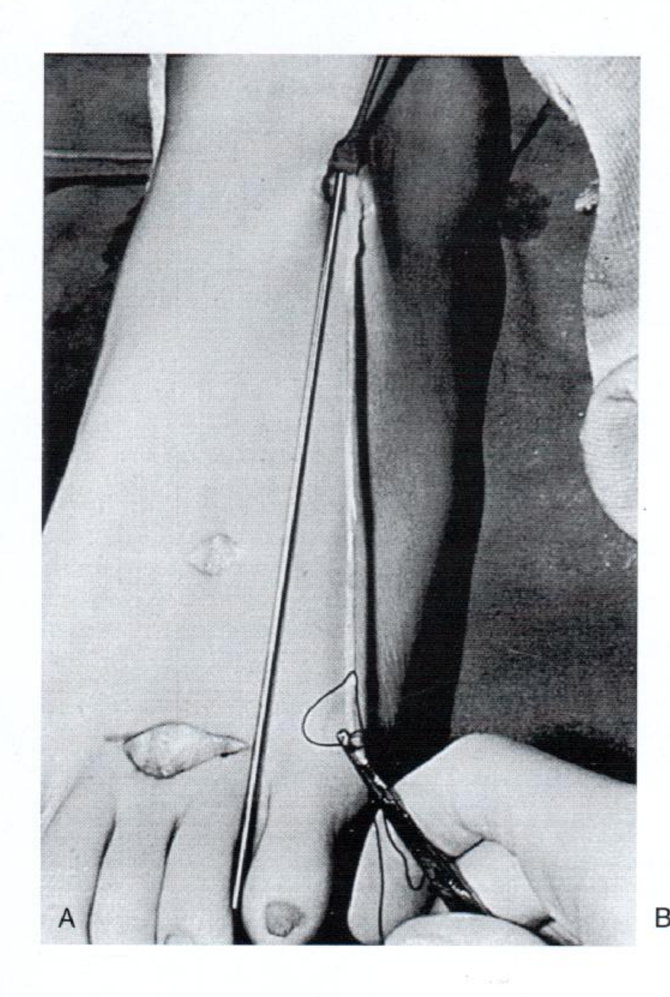


FIGURA 7.46. Injerto del plantar. **A,** El tendón se encuentra en posición anterior y medial al tendón de Aquiles. Tras la división distal, se pasa por el tenótomo circular. **B,** Se hace avanzar el tenótomo por la pierna. **C,** Cuando el instrumento engancha el vientre muscular, lo secciona y el cirujano puede extraer el tendón. **D,** El injerto del plantar puede servir para dos injertos de pulpejo a palma.



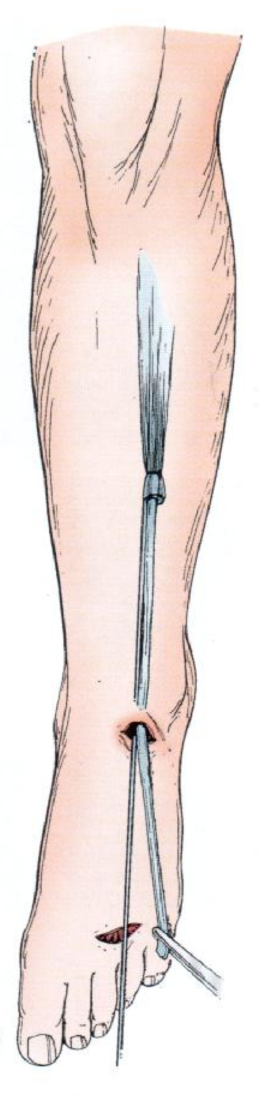


FIGURA 7.47. Extensores largos del primer dedo del pie. La mejor manera de conseguir estos tendones es con múltiples incisiones transversales en el pie. **A,** Injerto que se consigue al utilizar el extensor largo del primer dedo del pie. **B,** Estando proximal al tobillo, se hace avanzar el tenótomo por la pierna hasta cortar el músculo. Pueden ser necesarias más incisiones de las dos que aparecen en la figura.

Tendones extensores propios

Existen dos tendones propios (el extensor propio del índice y el extensor propio del meñique) que sirven como material para un injerto. Aunque ambos tienen la longitud suficiente para obtener un injerto de palma a pulpejo del dedo, yo raras veces los utilizo.

Técnica de extracción del tendón extensor propio del índice

El tendón queda expuesto mediante una incisión transversal sobre la articulación del MCF del índice o del meñique. El tendón del extensor propio del índice ocupa una posición cubital al correspondiente tendón del extensor común de los dedos de la mano y lo atravesamos aproximadamente 1 cm en dirección proximal al capuchón después de hacer una sutura de sujeción en el extremo del tendón. A continuación movilizamos el tendón subcutáneamente y practicamos una segunda incisión sobre la unión musculotendinosa proximal a la muñeca. Normalmente podemos introducir el tendón en la segunda herida y atravesarlo. Si el tendón no se extirpa fácilmente, será necesaria una incisión a medio camino entre la primera y la segunda. Las conexiones sinoviales pueden liberarse con visión directa a través de esta incisión. En el caso del extensor propio del meñique, normalmente representado por dos bandas tendinosas, Snow recomienda tomar sólo la mitad cubital como injerto[425].

Flexores de los dedos de los pies

Recientes experimentos realizados en los flexores intrasinoviales de los dedos de los pies han demostrado que la curación de estos injertos tiene lugar con menos adherencias restrictivas que en los injertos extrasinoviales[1,130,319b,319c,412,412a]. Los flexores largos del segundo al quinto dedo del pie pueden sacrificarse con una morbilidad mínima y su aplicación clínica quedó demostrada en una serie corta[238a].

Técnica de extracción del flexor de los dedos del pie

En primer lugar, identificaremos el flexor del dedo del pie en la base de éste, a través de una pequeña incisión transversal. Si sólo es necesario un tendón, yo utilizo el flexor del segundo dedo. A continuación, se hace una incisión longitudinal curvada de 6 cm sobre la porción sin carga del mediopié. Identificaremos el tendón seleccionado y lo diseccionaremos con cuidado desde el punto de unión a los flexores de los dedos de los pies. Debemos prestar atención para no dañar las estructuras neurovasculares que atraviesan esta zona. La resección del flexor del dedo del pie desde el mediopié hasta el dedo del pie es adecuada para injertos de palma a pulpejo del dedo. Puede recogerse todo el sistema de flexores del dedo del pie para injertar muchos dedos y dejar intacta la zona de confluencia de los flexores del dedo del pie, para lo cual es necesaria una disección más amplia

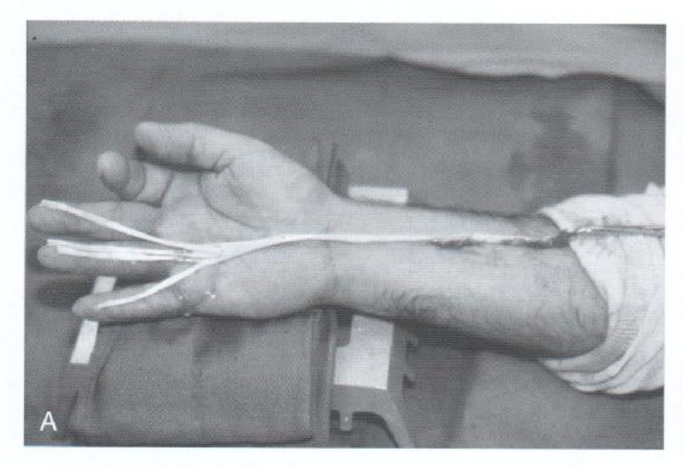
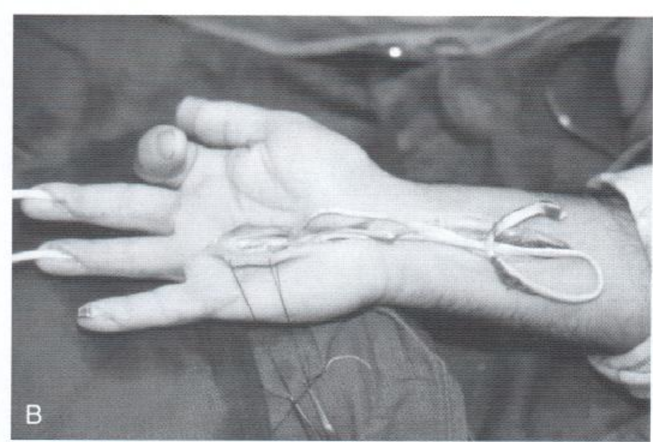
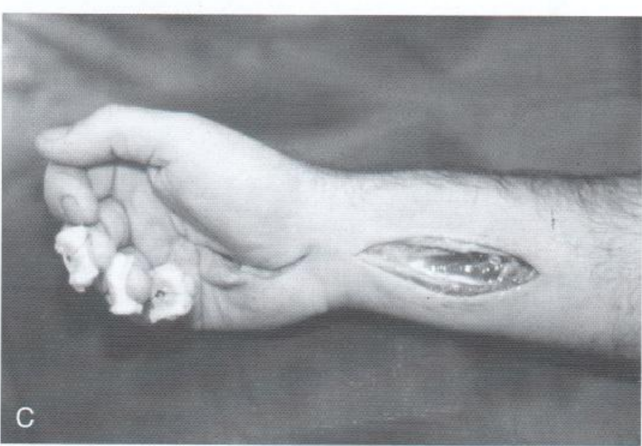




FIGURA 7.48. **A** a **C,** Injertos de tendones flexores del dedo del pie. Utilizando tendones flexores del dedo del pie, pueden injertarse varios dedos de la mano, como vemos en este caso. Los tres dedos cubitales se injertaron utilizando todos los tendones flexores largos del primer dedo del pie, con unos implantes de silicona. (Cortesía de David Zelouf, MD.)

sobre el tobillo (Fig. 7.48). Una vez obtenido el injerto tendinoso, éste deberá manipularse con el máximo cuidado[387] y colocarse en una esponja humedecida con una solución salina o de lactato de Ringer para que no se seque. Hay que prestar mucha atención para que la superficie del injerto no quede afectada, ya que una manipulación inadecuada puede ser muy perjudicial. Podemos sujetar o suturar los extremos para facilitar el manejo del injerto.

ASPECTOS DESTACADOS: OBTENCIÓN DE INJERTOS TENDINOSOS

INDICACIONES

- La necesidad de un injerto tendinoso se observa durante la reconstrucción del tendón flexor.
- La selección del injerto viene determinada por su presencia y demandas de procedimiento (principalmente, la longitud necesaria).

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- La presencia del palmar menor se determina fácilmente oponiendo el pulgar al meñique mientras se flexiona la muñeca con resistencia.
- Las fuentes más conocidas son: palmar para la reconstrucción de palma a yema del dedo, plantar para la reconstrucción de antebrazo a yema del dedo.
- Otras opciones de injertos: extensores largos de los tres dedos centrales del pie, flexores de los dedos del pie, extensor propio del índice y extensor del dedo meñique.

ADVERTENCIAS

- Los injertos intrasinoviales muestran menos adherencias en animales.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Practique una incisión transversal en la muñeca para recoger el palmar.
- Movilice el tendón de 6 a 8 cm con visión directa.
- Ensarte el tendón a través del tenótomo circular para tendones.
- Si no dispone de tenótomo, utilice el método de incisiones múltiples.

DIFICULTADES

- Sólo de un 75% a un 85% de las personas tiene palmar menor.
- Probablemente sólo un 80% de las personas tiene plantar.

RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE POLEAS

Una buena reconstrucción del sistema del tendón flexor no sólo depende del tratamiento del tendón propiamente dicho, sino que también implica los importantes aspectos estructurales del sistema de poleas y el riego sanguíneo vincular*. Los músculos flexores largos tienen una capacidad máxima de acortamiento y mediante la conexión de sus tendones a los dedos llevan a estos en flexión. Debido a que su excursión es constante, el sistema de poleas se lleva al máximo la capacidad del flexor para generar una flexión articular[81,97,158,226,257]. Las poleas lesionadas impiden el traslado del tendón por la zona volar de la articulación y proporcionan así el uso más eficaz del desplazamiento del tendón flexor. A medida que seccionamos las poleas, los tendones se desplazan en sentido volar y se reduce el arco máximo de flexión articular activa. Bunnell[57] indicó que el resultado de la pérdida de la polea es que el tendón recorre la distancia más corta entre dos poleas contiguas, lo que se denomina *efecto en cuerda de arco*. Cuando éste es importante, tendrá lugar un arco reducido de movilidad articular, así como una deformidad de la flexión en la articulación implicada.

Doyle y Blythe[96,98], Hunter y cols.[170,171] y otros[51,100,241,243,383,427] han estudiado la importancia relativa de las poleas individuales. Éstos confirmaron el trabajo de Barton[24], quien afirmó que era necesario conservar o reconstruir al menos dos poleas (A2 y A4). Pese a estar de acuerdo, un documento de Savage[383] indicaba que, mecánicamente hablando, las poleas A2 y A4 no eran más importantes que el resto, siempre que la mayor parte de la vaina estuviera intacta. Por añadidura, ha sido demostrada la importancia de la vaina sinovial proximal y distal a la polea A3[448a]. Estoy de acuerdo con que dos poleas no sean tal vez suficientes y comprendo que debería reconstruirse un sistema de tres o incluso cuatro poleas para conseguir la eficacia máxima. Sin embargo, en la práctica, debido a que el proceso de reconstrucción puede dificultar el funcionamiento de la placa volar o el ligamento colateral, deben crearse poleas en dirección distal a las articulaciones MCF e IFP, en las bases de las falanges proximal y media, como requisito mínimo[160].

Indicaciones

Es fundamental una adecuada evaluación de la función de las poleas durante la reconstrucción del tendón flexor. Si se va a llevar a cabo un injerto tendinoso en una fase, se conservará todo el material de las poleas no lesionadas[104,107,180,383] para fomentar la curación del tendón flexor en la vaina no lesionada[107,124,261,263,276,284,285,301]. Esta es una afirmación que se opone a las primeras enseñanzas de Boyes[39], Brand[49], Littler[254], Pulvertaft[354], Rank y Wakefield[362], y Tubiana[459], quienes consideraban que sólo deben dejarse bandas críticas estrechas. Si no existe material de las poleas debido a una lesión o a una anterior intervención quirúrgica, debe llevarse a cabo la reconstrucción, momento en el cual se recomienda la reconstrucción del tendón en dos fases[61,401]. Durante una reconstrucción en dos fases, es aceptable reparar una polea lesionada suturando los extremos sobre el implante. Las poleas dañadas que estén estructuralmente intactas son también de utilidad en la reconstrucción en dos fases, porque no se adherirán al implante como lo harían a un injerto tendinoso. Por esta razón, se conserva todo el material de las poleas en la primera fase de una reconstrucción en dos fases. Si una polea se estrecha, el tejido se dilata para admitir el implante.

* Véanse referencias 6, 8, 18, 20, 50, 52, 57, 61, 67, 75, 80, 83, 86, 103, 121, 140, 228, 237, 240, 262, 275, 295, 307, 319a, 331, 333, 337, 339, 369a, 422, 437, 447, 453a, 487, 492, 522 y 523.

Reconstrucción de poleas utilizando un injerto tendinoso libre

A la hora de realizar una reconstrucción del tendón en dos fases, existe en general suficiente material tendinoso para construir poleas con un injerto tendinoso libre. Se han descrito varias técnicas para la fijación de este material. Bunnell recomendaba rodear la falange con un injerto tendinoso libre[15,61,267]. En su descripción original[61], el injerto de la polea se colocaba superficial al aparato extensor en la falange media y en profundidad con el mecanismo extensor en la zona de la falange proximal. Sin embargo, yo creo que es preferible colocar el injerto en profundidad con el extensor a todos los niveles (Fig. 7.49A). Aunque este tipo de polea puede ser voluminosa, no parece tener un efecto negativo en el sistema extensor. En un estudio realizado por Lin y cols.[241] se afirmaba que este tipo de reconstrucción utilizada en triple bucle en torno a la falange proximal era muy fuerte e *in vitro* se aproximaba a la resistencia de un anillo normal[241,323].

En otra técnica, según lo descrito por Kleinert y Bennet[223], se utilizan los restos de la polea destrozada para fijar el injerto. El injerto libre se cose al borde propiamente dicho si se considera que tiene el tamaño adecuado. Este método obliga a que el material del injerto sea fino y el resto, lo suficientemente fuerte como para sujetar el material tendinoso (véase Fig. 7.49B). Doyle y Blythe[98] citaron a Riordan por utilizar una técnica en la que se perfora un orificio totalmente a través del hueso, sobre el que se pasa y sutura el injerto como una polea. Esto debilita la falange y las posibilidades de una fractura falángica intra o postoperatoria son tan altas que no recomiendo este método.

Reconstrucción de poleas mediante inserción del FDS

La cola del tendón FDS, si es lo suficientemente larga, puede utilizarse como polea (véase Fig. 7.49C). Con esta técnica se conserva la unión distal y el extremo proximal libre se sutura en el lado contralateral del implante. Puede suturarse en el periostio o en el borde de la polea original, o sujetarse mediante pequeños agujeros taladrados en el hueso, lo cual conforma una excelente polea en la zona A3.

Reconstrucción de poleas mediante un retináculo extensor

Lister[250,251] describió buenos resultados tras el uso de una técnica en la que se pasa un segmento del retináculo extensor desde el dorso de la muñeca alrededor de la falange para reconstruir la polea. Las ventajas de dicha técnica son: 1) la superficie inferior del retináculo es una superficie de deslizamiento ideal (el cuarto segmento del compartimiento dorsal ancho del retináculo gira a una posición que recubre el tendón flexor o el implante de silicona), y 2) la nueva polea es lo suficientemente fuerte como para permitir un primer movimiento (por ejemplo, después de una tenólisis). La principal desventaja es que la recogida de un retináculo de 6 cm a 8 cm de longitud es algo técnicamente difícil, exige mucho tiempo y requiere además una incisión independiente. Tang y cols.[449] utilizaron una vaina del primer compartimiento dorsal para reconstruir la vaina digital y obtuvieron buenos resultados al utilizarla en las reparaciones directas diferidas del tendón.

Reconstrucción de poleas utilizando la placa volar

Karev[209] describió una técnica en la que se practican aberturas en la placa volar para reconstruir las poleas. En recientes artículos se indica que esta técnica de «bucle» es casi tan resistente como una banda anular normal[210,243], pero con ella no se consigue la movilidad articular normal[241]. Widstrom y cols.[508,509] publicaron una excelente comparación de las distintas técnicas de reconstrucción de poleas. Demos-

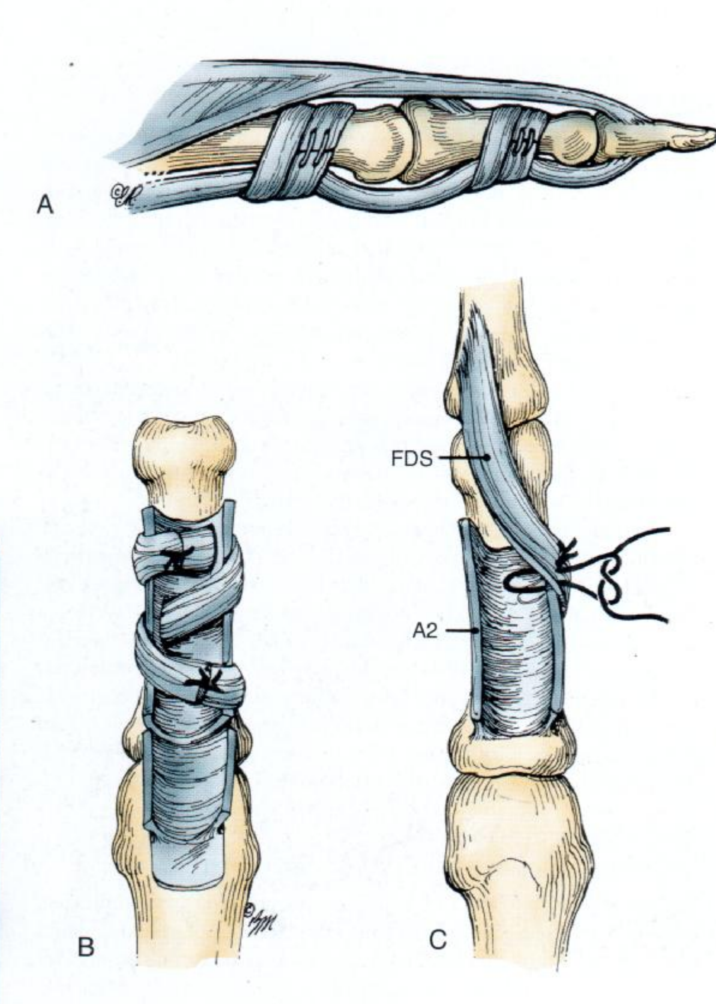


FIGURA 7.49. Métodos de reconstrucción del sistema de poleas. **A,** Poleas con injerto tendinoso libre que rodea la falange hasta el mecanismo extensor en las falanges proximal y media. **B,** Puede construirse una polea con injerto tendinoso libre suturando el material del injerto al borde de la polea destruida. Ésta puede adquirir la forma de un entretejido en el borde o, si el borde es insuficiente, el injerto puede suturarse a través de orificios en el hueso *(que no aparecen en la figura).* **C,** La cola del FDS, cuando se deja unida a su inserción, puede suturarse sobre el implante al periostio o al borde de la polea A2 original.

traron que, entre los seis métodos estudiados con miembros de cadáveres, la técnica de Karev [210] era mecánicamente la más eficaz, pero que la de envolvimiento era la más resistente.

Reconstrucción de poleas utilizando materiales artificiales

Se han utilizado materiales artificiales en la reconstrucción de poleas[338], entre los que podemos mencionar el injerto arterial de dacrón tejido[518], la plantilla de goma de silicona[22], materiales de xenoinjertos[76], politetrafluoroetileno (PTFE)[99,206,413], nailon entrelazado y fascia lata[100,388], y colágeno y peritoneo porcinos[322]. Según el informe de Manske y cols.[99], el que parece atraer más atención de todos ellos es el de PTFE. El uso de materiales artificiales puede ser más adecuado a la vista de un reciente trabajo, que indica que los injertos tendinosos utilizados en la reconstrucción de poleas pueden degenerar y debilitarse con el tiempo[94]. Sin embargo, gracias a la disponibilidad de restos tendinosos que pueden utilizarse como material de injerto para la reconstrucción de poleas, podemos evitar el uso de materiales artificiales.

Técnica de reconstrucción de poleas

Yo prefiero crear una polea circular con el método de Bunnell. Utilizo tendones flexores o injertos tendinosos para la reconstrucción. Al explorar un sistema relativamente intacto, es preferible aparentemente introducir la vaina tendinosa en las zonas de las poleas cruciformes[171], teniendo en cuenta que el riego sanguíneo a la víncula entra también en la vaina en estas zonas[13,321]. La extirpación de la polea cruciforme y A5, cuando otros ligamentos anulares están intactos, no deriva en la pérdida del arco de movilidad.

A nivel de la falange proximal, el tendón se sitúa profundamente hacia los paquetes neurovasculares y debajo del mecanismo extensor dorsal para evitar la compresión del sistema intrínseco. Para estimular mejor la biomecánica de las poleas A2 y A4, recomiendo un mínimo de 2 envolturas circulares. Si es posible, la polea A2, cuya longitud es normalmente de unos 18 mm a 20 mm, puede crearse de nuevo si se rodea cuatro veces la falange proximal. Al hacerlo con un injerto palmar menor, puede recuperar su anchura normal de 3 mm a 4 mm, la medida original de la polea A2. En la zona de la A4, dos envolturas crearán una polea de unos 10 mm de longitud, que debe simular adecuadamente la biomecánica de la polea nativa (Fig. 7.50). Son necesarios aproximadamente de 6 cm a 8 cm de injerto para rodear una vez la falange, por lo que debemos disponer de material adecuado para la reconstrucción. Algunos métodos facilitarán la colocación del material tendinoso. Puede utilizarse un pasador curvado de suturas para colocar las suturas en el injerto tendinoso en torno a la falange, así como un drenaje Penrose, que se pasa con una pinza de hemostasia en ángulo recto. Con esta técnica, el material del injerto se desliza en el drenaje y se lleva de forma atraumática en torno a la falange a medida que se tira del drenaje. Puede utilizarse una segunda incisión dorsal, que divide el mecanismo extensor en la falange proximal para facilitar la colocación del injerto en torno a la falange. Una polea

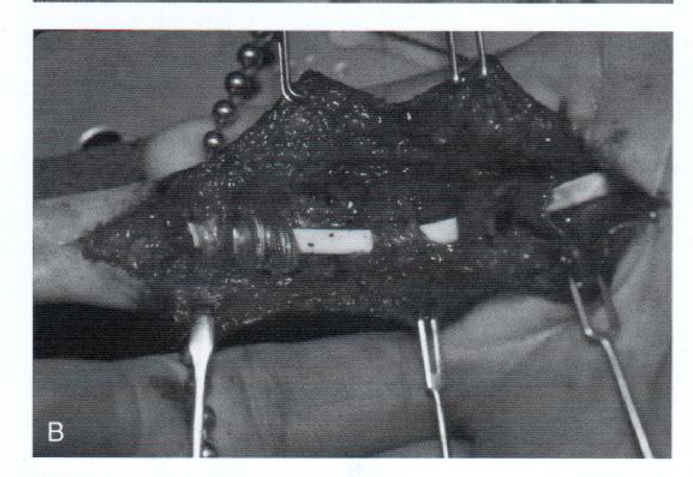


FIGURA 7.50. **A** y **B**, Reconstrucción de las poleas. El tendón FDS resecado se utiliza para crear una polea de tipo circular en torno al implante del tendón de silicona mediante la técnica de la falange.

reconstruida deberá ser lo suficientemente fuerte para resistir la rotura o la atenuación[37,273]. Es necesaria una extensa comprobación con visualización directa en la mesa de operaciones.

Cuidados postoperatorios

Después de la intervención quirúrgica, la ferulización deberá incluir un anillo de polea de protección externa, que deberá llevarse para proteger la reconstrucción entre 4 y 6 semanas. Dicho anillo puede ser rígido, fabricado de plástico moldeable o flexible, y formado a partir de un simple envoltorio elástico. El terapeuta debe estar informado sobre la reconstrucción de la polea, para poder apoyar en esta zona durante los ejercicios activos y de resistencia que se efectúen durante la rehabilitación.

ASPECTOS DESTACADOS: RECONSTRUCCIÓN DE LA POLEA

INDICACIONES

- Funcionamiento inadecuado de la polea durante la reconstrucción del tendón flexor.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Durante una reconstrucción en dos fases, será aceptable reparar una polea lesionada suturando los extremos sobre el implante.
- El método más popular de reconstrucción de la polea es el envolvente de Bunnell.
- Otras opciones: la técnica de Kleinert de entrelazar el injerto en el resto del borde de la polea, la técnica de «bucle» de la placa volar de Karev, la reconstrucción de la polea del retináculo extensor de Lister.

ADVERTENCIAS

- La polea reconstruida deberá comprobarse extensamente con visualización directa en la mesa de operaciones.
- El tendón debe mantenerse lo más cerca posible del hueso subyacente sin limitar el deslizamiento.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Introduzca la vaina tendinosa en las zonas entrecruzadas de la polea.
- Puede extirpar las entrecruzadas y la A5 sin pérdida del arco de movilidad.
- Sea consciente de que el método envolvente necesita un injerto de 16 mm para la reconstrucción de la A2 (falange rodeada dos veces).
- Coloque el injerto profundamente en el mecanismo extensor a todos los niveles.

DIFICULTADES

- Al rodear la falange con el injerto, no incluya el paquete neurovascular.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Lleve el anillo protector externo durante 4 o 6 semanas para proteger la reconstrucción.

RECONSTRUCCIÓN DEL TENDÓN FLEXOR EN NIÑOS

Indicaciones

El problema ante una lesión del tendón flexor en los niños es un tanto diferente. Los niños muy pequeños, en particular, presentan dificultades de diagnóstico. Una observación detallada y diversos trucos destinados a estimular la retirada de los dedos en flexión permitirá diagnosticar una rotura del tendón flexor. Afortunadamente, los niños cuentan con la ventaja de una rápida curación, además de que raras veces presentan contracturas, las cuales aparecen solamente cuando la articulación ha sido lesionada directamente. Tampoco se encuentran limitados por las consideraciones económicas que dificultan el progreso de los adultos[91,102,464a].

Por norma general, si las condiciones de la herida lo permiten, se estimula una primera reparación directa a todos los niveles de la lesión[110,111,152,246,364,394,485], lo cual es todavía más conveniente en los más jóvenes (menores de 4 o 6 años de edad), en quienes el injerto del tendón flexor es especialmente difícil[28]. Se ha debatido mucho con respecto al tiempo adecuado para realizar un injerto del tendón flexor en

ASPECTOS DESTACADOS: RECONSTRUCCIÓN DE TENDONES EN NIÑOS

INDICACIONES

- Igual que en los adultos.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- La reparación directa es mejor que la reconstrucción.
- Espere a que el paciente tenga 7 años o más.

ADVERTENCIAS

- La sutura de la piel se hace con material absorbible.
- Los niños se curan con rapidez y raras veces presentan contracturas, salvo que haya una lesión directa de la articulación.
- El plantar es demasiado fino.

ASPECTOS TÉCNICOS

- La misma técnica sirve para niños y para adultos, salvo en lo que se refiere a la unión distal.
- No se introduzca en la epífisis de la falange distal.
- Suture en el hueso o entrelace en el muñón del FDP.
- Material de injerto preferido: utilice el palmar menor o el FDS del dedo lesionado.

DIFICULTADES

- En los niños hay dificultades con el diagnóstico.
- El pequeño tamaño del tendón o del injerto de silicona no mantienen bien las suturas.
- Los niños pequeños no se muestran colaboradores en la atención y la rehabilitación postoperatorias.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- El injerto del tendón flexor debe crecer con la mano del niño.
- El dedo afectado puede quedar un poco más pequeño que los dedos no lesionados.

los niños. Aunque la magnificación con lentes de aumento sirve para eliminar dificultades técnicas, el injerto tendinoso o de silicona de pequeño tamaño no siempre sujeta bien las suturas y es fácil que se produzca una separación. Las dificultades técnicas con las que nos topamos a causa del pequeño tamaño del tendón y la incapacidad de los niños para colaborar en la atención y la rehabilitación postoperatorias son dos de las razones por las que los resultados obtenidos son peores[354]. Pese a que en un estudio se llegó a la conclusión de que la edad no era impedimento para los injertos[142] y pese a que se ha practicado en niños muy pequeños[14,179], yo me decanto por un planteamiento más conservador[137] y estoy de acuerdo en esperar a que el paciente haya cumplido 7 años o más.

Técnica

La técnica en los niños es básicamente la misma que en los adultos, con la excepción de que la unión distal no se coloca en el hueso de la falange distal. Mi método favorito con niños es la sutura en el muñón distal profundo. Si no hay muñón distal, suturo directamente el injerto en el hueso con suturas no absorbibles a través de agujeros situados en dirección distal a la epífisis. Otra técnica que he utilizado es la colocación del injerto a través de una hendidura en el muñón del FDP que se pasa a continuación por la yema del dedo. Esta ya se ha descrito en la sección del injerto tendinoso en una fase, en la página 249.

El material favorito del injerto es el palmar menor o el FDS del dedo lesionado. Considero que el plantar de un niño es demasiado fino para sujetar bien las suturas, pero no todo el mundo comparte esta idea. Otra modificación importante respecto a los niños es suturar la piel con material absorbible y evitar así un desagradable enfrentamiento postoperatorio. De este modo también se evita el uso de anestesia general para retirar las suturas, lo cual recomiendan algunos cirujanos.

A medida que el niño crece, un injerto tendinoso bien puesto también crecerá junto con la mano. Sin embargo, esta observación clínica fue puesta en duda por Hage y Dupius[142], quienes informaron que pese a su buen funcionamiento el dedo afectado quedaba ligeramente más pequeño que los no lesionados.

En general, las lesiones del tendón flexor son problemas difíciles, tanto para el niño como para el cirujano. Las dificultades con las que nos topamos con la colocación de un injerto hacen que la reparación directa sea un procedimiento mejor que la reconstrucción tardía[394].



COMPLICACIONES

Formación de adherencias

El problema más habitual tras un injerto del tendón flexor, al igual que sucede con toda la cirugía de los tendones flexores, es la formación de adherencias, las cuales pueden producirse en la superficie del injerto o al nivel de la unión proximal. Las adherencias impedirán o dificultarán el paso libre del injerto por los tejidos e impiden el deslizamiento necesario para la movilidad del dedo[53,252,393]. Con la finalidad de reducir tal problema, el cirujano deberá manipular suavemente los tejidos, utilizar instrumentos adecuados y ceñirse a las indicaciones quirúrgicas pertinentes. Toda lesión en la superficie del tendón tendrá como resultado una adherencia a ese nivel. La ayuda de un buen programa de terapia de mano servirá para movilizar las adherencias y orientar al paciente durante el crítico período de las 8 semanas posteriores a la intervención. La tenólisis, como hemos visto anteriormente, es eficaz para salvar algunos injertos tendinosos con problemas de adherencias, siempre que el paciente se haya estabilizado y hayan transcurrido de 3 a 6 meses como mínimo desde la realización del injerto[118].

Fallo mecánico del implante

Es raro que se produzca la rotura de la unión distal durante la fase I. Existen informes de desplazamientos del implante[515], algo que probablemente se habría evitado en caso de haber contado con el implante de dacrón reforzado con trenzado. No es recomendable la «varilla» cilíndrica de silicona sin reforzar, aunque sujete bien las suturas[513]. Se

ha comprobado la existencia de otra causa de problemas tras la fase I en los pacientes, a quienes el cirujano había suturado imprudentemente el extremo proximal del implante, diseñado para el programa de movilidad pasiva, en un motor flexor[167]. Esta unión normalmente se romperá y creará irritación y cicatrices adicionales en la zona de la futura unión del injerto tendinoso proximal. Si esta innecesaria unión proximal es más resistente que la unión distal, existirán muchas probabilidades de que el extremo distal se rompa.

Rotura del injerto

Tanto en la colocación de un injerto tendinoso primario como en la reconstrucción del tendón por fases hemos visto que puede producirse una rotura en la unión proximal o distal[393]. Afortunadamente, esta será una rara complicación siempre y cuando se siga una técnica quirúrgica excelente, seguida de un programa de terapia de mano con una buena supervisión. Cuando se produce la rotura de la unión del injerto, el paciente podrá localizar la unión que se ha soltado. En caso de reconocerla, el problema se solucionará con una nueva operación. Esta clase de complicación se produce más frecuentemente en la unión distal y, si no es posible hacer avanzar el tendón hasta la inserción original, el extremo del injerto se unirá a la falange media y creará un FDS para el dedo (véase la página 274)[184]. La rotura de una unión a nivel proximal suele manifestarse con el deslizamiento distal del entretejido del injerto. También en este caso, la exploración inmediata del antebrazo distal con frecuencia tendrá como resultado una perfecta unión.

Rotura de las poleas

El fallo de las poleas queda confirmado por la reducción del arco de movilidad anteriormente recuperado, junto con la cuerda de arco del injerto tendinoso. Un primer soporte de bloqueo del tendón flexor, utilizando la mano contralateral del paciente, un bloque de madera o un anillo externo, servirán para mantener el necesario deslizamiento del tendón, mientras consideramos la reconstrucción secundaria de las poleas. Las complicaciones que supone la rotura de las poleas reconstruidas han quedado prácticamente eliminadas con el método envolvente.

Efecto cuádriga

El síndrome de cuádriga se manifiesta como la reducción de la flexión de un dedo normal contiguo tras quedar limitada la excursión proximal del tendón del FDP del dedo afectado[392]. Éste fue descrito por vez primera por Bunnell[60] y posteriormente por Verdan[471,473] y tomó su nombre del carro romano de cuatro caballos dirigido con una sola rienda. Si el procedimiento quirúrgico de la lesión previene el desplazamiento proximal normal de un único FDP, los restantes tendones del FDP experimentarán un efecto de fijación que comparten un origen musculotendinoso común. Los tendones del FDP contiguos no pueden flexionar totalmente sus respectivos dedos. Los dedos contiguos perderán parte de la flexión distal y se creará además una deformidad en la flexión del dedo operado.

El síndrome de cuádriga puede producirse en distintas circunstancias, como cuando hacemos avanzar un FDP excesivamente en dirección distal durante un procedimiento de nueva unión en la zona I[271]. Otras causas pueden ser un injerto tendinoso demasiado corto, la amputación distal de un dedo en el que se sutura el flexor en la punta del tendón extensor o una amputación en la que el FDP se adhiere a la falange proximal. El paciente no sólo se quejará de la deformidad de la flexión en el dedo lesionado, sino también de falta de agarre en los dedos contiguos. En una exploración clínica, los dedos contiguos presentarán debilidad y deficiencia en el funcionamiento del FDP. El tratamiento consiste en alargar, hacer una tenólisis o incluso cortar el tendón afectado para conseguir la flexión completa de los dedos contiguos.

Hiperextensión de la articulación IFP

La ausencia del tendón del FDS en un dedo injertado puede derivar, por dificultar el delicado equilibrio del dedo[329,423,424,507], en una deformidad por hiperextensión en la articulación IFP y crear un problema a la hora de iniciar la flexión en dicha articulación. Los cirujanos que pueden anticipar este problema en los pacientes que presentan articulaciones sueltas e hiperextensibles, deben realizar una tenodesis con una de las bandeletas del FDS a través de la articulación IFP como parte del procedimiento de colocación del injerto.

Dedo lumbrical plus

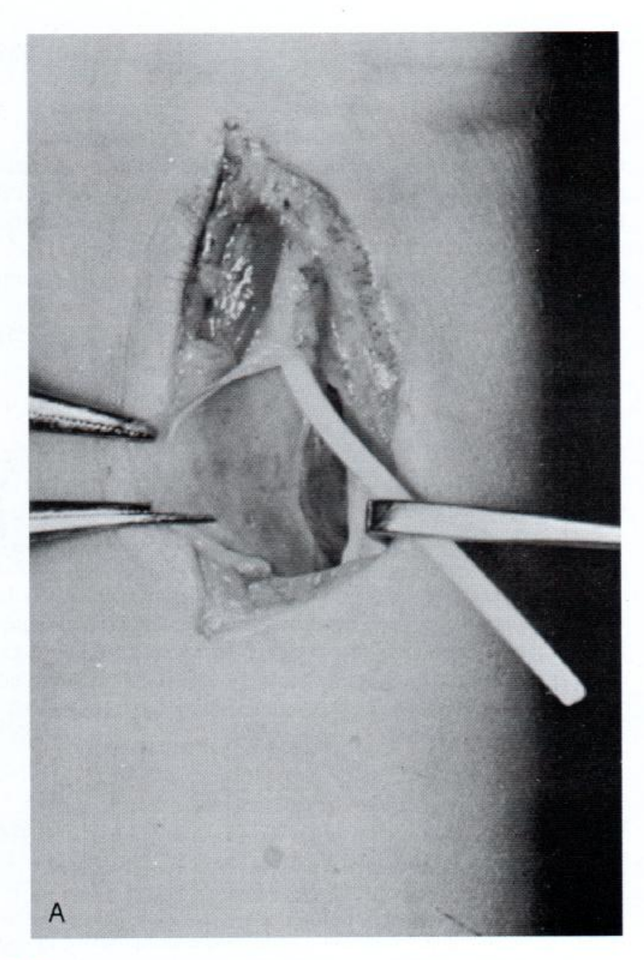
Si el injerto es demasiado largo, también podemos observar el dedo «lumbrical plus» descrito por Parkes[328,329]. Este fenómeno se produce porque normalmente el origen del lumbrical se estira en dirección proximal como resultado de los movimientos proximales del injerto. Si el injerto es demasiado largo, se ejerce una tracción excesiva sobre el músculo lumbrical, que paradójicamente provocará la extensión de las articulaciones del IF. Este problema puede evitarse si se asegura la longitud adecuada en el momento de la colocación del injerto[459]. Quienes recomiendan envolver el músculo lumbrical en torno a la unión proximal de la palma, corren el riesgo de provocar este problema, por lo que dicha técnica no es recomendable.

Sinovitis

La sinovitis que se produce en la vaina en respuesta al implante aparecía antiguamente en el 15% al 20% de los pacientes después de la fase I[360,364], pero en una evaluación más reciente, esta complicación había quedado reducida a una frecuencia del 8%[496]. El problema se caracteriza por un creciente aumento de la temperatura local, crepitación y evidente hinchazón y líquido en la vaina, y está asociado a una vaina gruesa y menos plegable en la fase II (Fig. 7.51). Esta grave complicación con frecuencia, aunque no siempre, deriva en resultados menos exitosos después de la fase II. Los cultivos de bacterias en el líquido que se encuentra en el interior de estas vainas no han presentado crecimiento[393].

Aunque no siempre es evidente la causa de esta reacción inflamatoria, existen determinadas circunstancias que al parecer están relacionadas con el desarrollo de la sinovitis. La rotura de la unión distal después de la fase I normalmente va seguida del cuadro clínico de sinovitis. Prestar especial atención a los detalles de la fase I y usar implantes reforzados de dacrón ha contribuido a eliminar esta causa de irritación mecánica en la vaina. La formación de bucles o la fijación del implante como resultado de poleas inadecuadas o apretadas es otra situación que puede provocar una reacción sinovial en la vaina. Este problema quedará eliminado con una adecuada reconstrucción de las poleas. El movimiento pasivo del dedo en la fase I normalmente demostrará zonas problemáticas potenciales, en las que la dilatación o reconstrucción de una polea será valiosa. Las radiografías laterales postoperatorias en posiciones de flexión y extensión identificarán la cantidad de excursión existente y con frecuencia mostrarán la presencia de bucles, en especial en los pacientes con sinovitis.

El problema de materiales extraños, como talco en la superficie del implante, quedará reducido si se minimiza la manipulación del implante y se observa una escrupulosa limpieza de los guantes del cirujano. Cuando aparece la sinovitis, deberá reducirse el programa de ejercicios del paciente y volver a las férulas de reposo, salvo en los períodos limitados de ejercicios pasivos del arco de movilidad. Si no se controla el problema, puede ser aconsejable un procedimiento de la fase II.



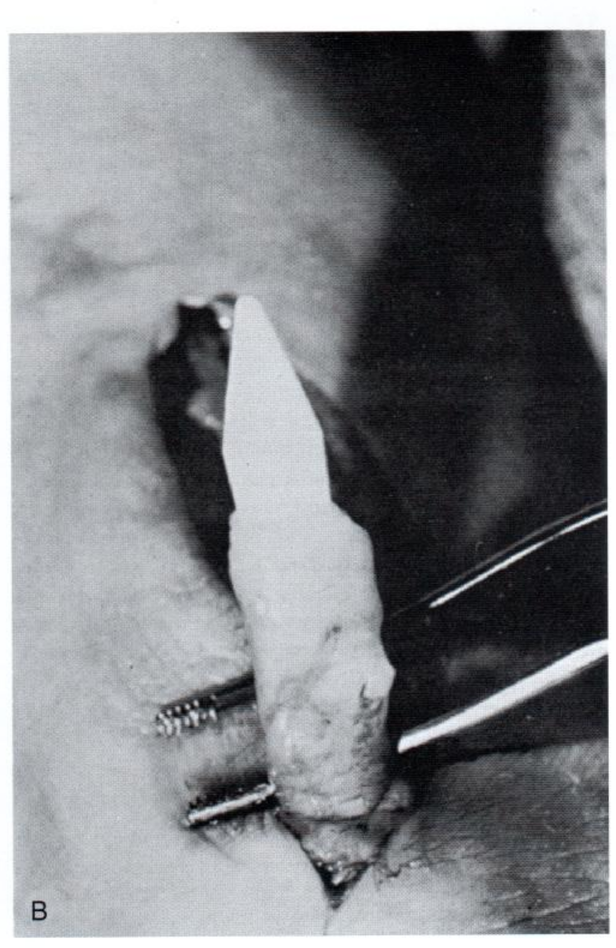


FIGURA 7.51. La vaina que se forma para recibir al implante, como se aprecia en la fase II. **A,** A los 3 meses puede verse una vaina blanda y transparente, en un paciente con una buena evolución postoperatoria. **B,** Una vaina gruesa en un paciente con sinovitis después de la primera intervención.

Infección

La infección postoperatoria después de la fase I es una complicación desastrosa, al igual que en cualquier implante. Ante una infección en la vaina, se ha probado la irrigación de antibióticos con catéteres de calibre pequeño. Sin embargo, por lo general, ante una infección estabilizada será necesario extirpar el implante, con un período de curación de 3 a 6 meses y, si es factible, la posterior colocación de un nuevo implante.

Deformidad tardía de la flexión

En la fase postoperatoria puede aparecer una deformidad tardía de la flexión, que está relacionada con un estado nutricional deficiente, problemas de ferulización o la contractura de la herida. Estos problemas requieren una intervención rápida y raras veces aparecen en pacientes con una buena movilidad inicial después de la fase II[389,393]. Cuando se detectan temprano, pueden corregirse, entre las sesiones de terapia y por la noche, mediante la ferulización de los dedos en extensión. Este programa, combinado con suaves ejercicios de estiramiento, puede continuar hasta un año. Finalmente, puede indicarse una liberación capsular y tenólisis del flexor. La deformidad tardía de la flexión se ve agravada por una inadecuada estructura de las poleas y un efecto en cuerda de arco. Por lo tanto, la completa liberación articular en la fase I y la reconstrucción de poleas resistentes son aspectos de gran importancia.

DEDO DEL FDS: UN PROCEDIMIENTO DE RESCATE

En la reconstrucción del tendón flexor, normalmente nos esforzamos por recuperar la movilidad activa de las articulaciones IFP e IFD. En ocasiones, en condiciones específicas, nuestros esfuerzos van dirigidos a la recuperación del movimiento sólo en la articulación IFP, en un intento más modesto por salvar el funcionamiento. Este procedimiento se ha denominado el dedo del FDS[34,79,177,184,325,326,402,403], aunque, de acuerdo con mi experiencia, estas reconstrucciones han resultado de la inserción del tendón del FDP en la falange media. Tal vez sería más apropiado el término *dedo de la articulación IFP*.

En los tres tipos clínicos presentados a continuación, en los cuales hay rotura del sistema flexor y el movimiento articular distal es probablemente imposible, deberá considerarse el rescate mediante la recuperación de la movilidad en la articulación IFP:

Tipo I: dedos en los que la articulación IFP es insuficiente debido a una lesión intraarticular o por la destrucción del mecanismo extensor.

Tipo II: dedos en los que el funcionamiento del sistema de deslizamiento flexor es deficiente debido a una cuerda de arco del tendón producida por un defecto de las poleas o por poleas inadecuadas.

Tipo III: dedos en los que la inserción distal quedó rota después del injerto tendinoso.

Técnica

En el tipo I, se realiza un injerto tendinoso estándar según lo descrito anteriormente, pero el tendón se inserta en la falange media con la técnica *pull-out*, de la misma forma que se utiliza en el injerto tendinoso estándar. Debemos prestar especial atención al acolchado situado entre el botón y la piel para distribuir la presión de la piel en una zona lo más amplia posible. Como alternativa, podemos suturar el injerto con diversas técnicas: la falange media utilizando restos de poleas, la cola del FDS o el periostio local (Fig. 7.52).

Con el paciente anestesiado, hemos de ajustar la tensión para que, con la muñeca en posición neutra, el dedo adopte una postura de flexión en la articulación IFP similar a la de los dedos contiguos. Siempre que sea posible, yo prefiero realizar esta intervención con anestesia local sedativa para que el paciente colabore directamente en el ajuste de la tensión de la unión distal al nivel de la falange media.

En los casos en que la articulación distal no sea estable, también se practicará artrodesis o tenodesis con una flexión de 20° o 30°.

En los tipos II y III, el extremo del tendón motor se identifica mediante un abordaje volar al dedo y se une de nuevo, preferentemente al hueso. La técnica es la misma que la de los casos del tipo I, salvo que es necesaria la reconstrucción de la polea en el tipo II. También en este caso, es de gran utilidad la aplicación de anestesia local, para permitir la participación activa del paciente.

Cuidados postoperatorios

El tratamiento de los injertos tendinosos del tipo I es exactamente igual que el del injerto estándar. En los tipos II y III, es admisible un primer movimiento sin resistencia en una férula, junto con la suave tracción de una banda de goma en la uña del dedo. Las articulaciones MCF se colocan a 70°, de modo que la férula posterior permita la total extensión de las articulaciones IFP. La muñeca se flexiona unos 30°. Al reconstruir una polea, se coloca un anillo Orthoplast de unos 2 cm de anchura para protegerla. A las 3 o 4 semanas se retira la férula, pero el paciente seguirá llevando puesta la banda de goma unida a un puño en la muñeca, durante un total de 6 semanas. El anillo se llevará puesto después de la operación al menos durante 6 semanas.

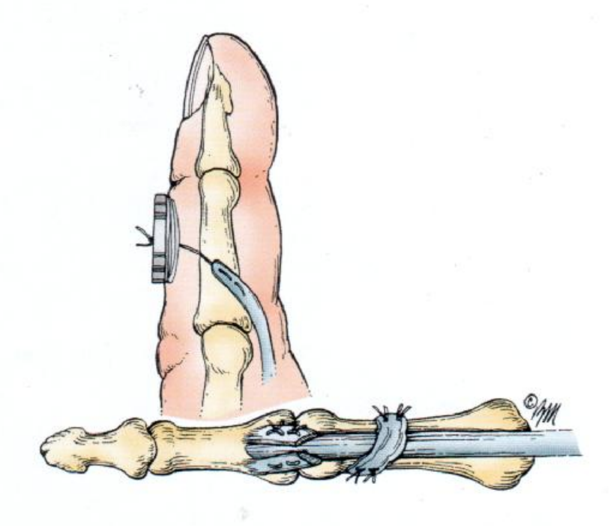


FIGURA 7.52. El dedo del FDS. El injerto se introduce en la falange media mediante una de las diversas técnicas existentes. Si la articulación distal no es estable, puede realizarse una tenodesis o una artrodesis de la articulación IFD en la misma intervención

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

9. Amadio PC, Wood MB, Cooney WP III, Bogard SD: Staged flexor tendon reconstruction in the fingers and hand. J Hand Surg [Am] 13:559-562, 1988.

En este estudio de la técnica del injerto tendinoso en dos fases en 30 dedos, se consiguieron buenos o excelentes resultados en un 54% y en un 16% fue necesaria una tenólisis tras el injerto en la fase II. Se alcanzaron mejores resultados con una supervisión de la terapia postoperatoria realizada por el cirujano.

46. Boyes JH, Stark HH: Flexor tendon grafts in fingers and thumbs: A study of factors influencing results in 1,000 cases. J Bone Joint Surg Am 53:1332-1342, 1971.

El documento clásico sobre injertos del tendón flexor, que analiza los factores más importantes que influyen en los resultados tras los injertos del tendón flexor. El tejido cicatrizante antes del injerto de una cirugía anterior o la lesión y el deterioro articular fueron los factores más deficientes del pronóstico.

88a. Coyle MP Jr, Leddy TP, Leddy JP: Staged flexor tendon reconstruction fingertip to palm. J Hand Surg [Am] 27:581-585, 2002.

Un 69% de los resultados fueron buenos en el injerto tendinoso por fases desde la palma hasta la yema del dedo. Los resultados no fueron tan favorable en pacientes con más de un año entre la lesión y la reconstrucción y en aquellos con una lesión más severa.

204a. Jupiter JB, Pess GM, Bour CJ: Results of flexor tenolysis after replantation in the hand. J Hand Surg [Am] 14:35-44, 1989.

Los autores presentaron los resultados de 41 dedos reimplantados que necesitaron tenólisis después del reimplante. La movilidad activa total y la movilidad activa potencial aumentaron significativamente después de la tenólisis con la técnica de evaluación de Strickland.

235. LaSalle WB, Strickland JW: An evaluation of the two-stage flexor tendon reconstruction technique. J Hand Surg [Am] 8:263-267, 1983.

La movilidad pasiva preoperatoria fue comparada con la movilidad activa postoperatoria en las articulaciones IFP e IFD para medir el resultado tras la reconstrucción. Se realizó la tenólisis en un 47% de los dedos reconstruidos, mientras que los resultados generales indicaron que un 40% de los dedos consiguieron al menos un 60% del arco de movilidad pasivo preoperatorio en las articulaciones IFP e IFD.

298. McClinton MA, Curtis RM, Wilgis EFS: One hundred tendon grafts for isolated flexor digitorum profundus injuries. J Hand Surg [Am] 7:224-229, 1982.

Los injertos del tendón flexor en una fase de secciones profundas aisladas fueron un éxito en un 87%, con una movilidad media de las articulaciones IFD de un 48% tras la intervención. Este estudio fue el primero en el que se incluyeron pacientes mayores de 40 años como candidatos para el injerto.

398a. Schneider LH: Tenolysis and capsulectomy after hand fractures. Clin Orthop Rel Res 327:72-78, 1996.

El artículo examina los principios básicos relacionados con la selección del paciente, la técnica operatoria y el tratamiento postoperatorio de la tenólisis del extensor y el flexor.

412. Seiler JG, Gelberman RH, Williams CS, et al: Autogenous flexor tendon grafts: A biomechanical and morphological study in dogs. J Bone Joint Surg Am 75:104-114, 1993.

Se compararon injertos autógenos intrasinoviales y extrasinoviales en perros. La curación de los injertos intrasinoviales tuvo lugar con menos adherencias periféricas y presentaron mayor rotación angular en la articulación IFP, en comparación con los tendones extrasinoviales a diversos intervalos temporales después de la reparación.

432. Stark HH, Zemel NP, Boyes JH, Ashworth CR: Flexor tendon grafts through intact superficialis tendon. J Hand Surg [Am] 2:456-461, 1977.

Los resultados del injerto tendinoso libre con un tendón superficial intacto fueron satisfactorios en un 80% en esta serie. Los candidatos ideales son un tendón superficial normal con excursión normal, un buen arco de movilidad pasivo, un mínimo de tejido cicatrizante y pacientes más jóvenes.

496. Wehbe MA, Hunter JM, Schneider LH, Goodwyn BL: Two-stage flexor tendon reconstruction: Ten-year experience. J Bone Joint Surg Am 68:752-763, 1986.

Éste es un estudio a largo plazo de 150 dedos, a lo largo de una década, realizado por los cirujanos creadores de esta técnica. El arco de movilidad mejoró una media de 74 grados al considerar las articulaciones del MCF, IFP e IFD. El arco de movilidad articular llegó a su punto máximo a los 3 meses después de la fase II.

503. Whitaker JH, Strickland JW, Ellis RK: The role of flexor tenolysis in the palm and digit. J Hand Surg [Am] 2:462-470, 1977.

La mejora del arco de movilidad tras una tenólisis del flexor fue significativa, independientemente del mecanismo inicial de la lesión. La movilidad de la articulación IFP mejoró en un 84% de los dedos y la movilidad de la articulación IFD, en un 86%.

CAPÍTULO 8

Fracturas de los metacarpianos y las falanges

Peter J. Stern

Las fracturas de los metacarpianos y las falanges son las más frecuentes de la extremidad superior[173,239]. En una serie de 11.000 fracturas, Emmet y Breck constataron que, en conjunto, representan el 10% del total[120]. Hove,[202] en una serie de 1.000 fracturas consecutivas del carpo, el metacarpo y las falanges, encontró que el 82% correspondían a los metacarpianos o las falanges. Los rayos más externos de la mano (pulgar y meñique) fueron los más afectados. Por desgracia, las fracturas de los metacarpianos y las falanges suelen ser desdeñadas o consideradas lesiones triviales[463]. Swanson dijo acertadamente: «Las fracturas de la mano pueden complicarse con deformidades por falta de tratamiento, rigidez por tratamiento excesivo y deformidades óseas y rigidez por un tratamiento incorrecto»[434].

Las fracturas de los metacarpianos y las falanges son más frecuentes en los varones y alcanzan su máxima incidencia entre los 10 y los 40 años[102,335], intervalo en el que la exposición a las actividades deportivas e industriales es máxima. En 1980 se produjeron en Estados Unidos 16 millones de lesiones de las extremidades superiores que dieron lugar a 90 millones de días de limitación de la actividad y a 16 millones de días de baja laboral[239]. En ese mismo año y país, se estimó un costo total de 10.000 millones de dólares. Utilizando datos del National Hospital Ambulatory Care Service, Chung y Spilson[81] calcularon que en 1998 se produjeron alrededor de 1,5 millones de fracturas de la mano y el antebrazo. Más de 600.000 de ellas fueron fracturas de los metacarpianos y las falanges.

Hasta la primera parte del siglo XX estas fracturas se trataban con métodos conservadores y, en realidad, toda la historia de la fijación operatoria de las fracturas de las manos se limita a los últimos 80 años[340], a partir de los trabajos iniciales de Albine Lambotte[257]. Aún hoy, la mayoría de estas fracturas pueden tratarse con métodos no quirúrgicos con buenos resultados[10].

En general, estas fracturas son funcionalmente estables desde el principio o después de la reducción cerrada y evolucionan bien con entablillado e inmovilización precoces[358], pero algunas requieren una fijación operatoria (Tabla 8.1). La selección del tratamiento óptimo depende de varios factores, entre los cuales se encuentran la localización de la fractura (intraarticular o extraarticular), su geometría (transversal, espiral u oblicua o conminuta), la deformidad (angular, de rotación, con acortamiento), si son abiertas o cerradas, si se asocian a otras lesiones óseas o de los tejidos blandos así como de su estabilidad. Otras consideraciones a tener en cuenta son la edad del paciente, su trabajo y su situación socioeconómica, la presencia de enfermedades sistémicas, la habilidad del cirujano y el grado de cooperación del traumatizado.

TABLA 8.1. Indicaciones para la fijación de las fracturas de los metacarpianos y las falanges

Fracturas irreductibles
Malrotación (fracturas espirales y oblicuas cortas)
Fracturas intraarticulares
Fracturas subcapitales (falanges)
Fracturas abiertas
Pérdida segmentaria de hueso
Politraumatismos con fracturas de las manos
Fracturas múltiples de la mano o la muñeca
Fracturas con lesiones de las partes blandas (vasos, tendones, nervios, piel)
Reconstrucción (p. ej., osteotomía)

Sea cual sea el tratamiento elegido, el objetivo será la recuperación rápida y completa de la función de la mano. En los últimos 30 años la fijación operatoria de las fracturas de la mano ha alcanzado una popularidad creciente[19,244,423], gracias a las razones siguientes:

1. Progreso de los materiales, del diseño de los implantes y del instrumental[266]. Los implantes tradicionales se fabrican con acero inoxidable 316L. Aunque este metal es perfectamente aceptable para la fijación de fracturas, algunos cirujanos prefieren el titanio, cuyo módulo de elasticidad es similar al del hueso. Hoy existen tornillos autoterrajantes[26] y tornillos canulados diminutos, diámetros externos de tan sólo 1 mm, que, en casos seleccionados, pueden introducirse por vía percutánea. Las placas de perfil bajo para metacarpianos y falanges son fáciles de moldear y cortar y se fabrican con distintas configuraciones.
2. Mayor conocimiento de los principios biomecánicos de la fijación interna.
3. Mayores expectativas de la opinión pública.
4. Estudio radiográfico. Las imágenes de corte transversal y, sobre todo, la tomografía computarizada (TC) permiten el estudio de planos múltiples de todas las fracturas y ayudan a valorar las fracturas intraarticulares. En el quirófano, el uso de mini-aparatos portátiles de rayos X permite reducir considerablemente el tiempo

operatorio. Estos aparatos han eliminado muchas de las conjeturas sobre la reducción de las fracturas, son útiles cuando se introducen agujas y tornillos (sobre todo por vía percutánea) y permiten valorar la reducción y la fijación de la fracturas en varios planos (Fig. 8.1).
5. Disponibilidad de superespecialistas en cirugía de la mano.
6. Anestesia. Muchas fracturas, sobre todo las de las falanges, pueden tratarse con bloqueos nerviosos locales y sedación, con una asistencia anestésica monitorizada. Además, con una sedación adecuada, es posible mantener inflado un torniquete de antebrazo durante 60 a 75 minutos sin provocar molestias el paciente.
7. Tratamiento[54]. La fisioterapia de la mano desempeña un papel esencial en el tratamiento tanto quirúrgico como conservador de las fracturas de la mano. El tratamiento de la herida, el control del edema y la cicatriz, la fabricación de férulas termoplásticas, la supervisión de las modalidades terapéuticas[29] y la estructuración de los programas de ejercicios contribuyen a mejorar los resultados.

Aunque debe evitarse una inmovilización prolongada debido al riesgo de deformidad y rigidez permanentes, hay que recordar que los intentos demasiado agresivos de fijación interna pueden dar lugar a lesiones de los tejidos blandos, adherencias tendinosas, infecciones y a la necesidad de una segunda intervención para extraer el implante. La fijación operatoria debe usarse de manera juiciosa y con la esperanza de que el resultado definitivo sea tan bueno o, en condiciones óptimas, mejor que el del tratamiento conservador.



FRACTURAS DE LOS METACARPIANOS (EXCLUIDO EL DEL PULGAR)

Fracturas de la cabeza de los metacarpianos

Las fracturas de la cabeza de los metacarpianos son raras y suelen ser intraarticulares. En una serie de 134 fracturas articulares cerradas de las articulaciones metacarpofalángica (MCF) e interfalángica proximal (IFP), Hastings y Carroll encontraron 5 fracturas de la cabeza de los metacarpianos[192]. Estas fracturas suelen deberse a traumatismos directos o de carga axial (lesiones por aplastamiento o con el puño cerrado).

TABLA 8.2. Tipos de fracturas de las cabezas de los metacarpianos

Epifisarias (todas las de tipo III de Salter-Harris sin desplazamiento)
Avulsiones ligamentosas
Porciones osteocartilaginosas
Fracturas de dos partes que afectan a diferentes planos (sagital, coronal, transversal)
Fracturas conminutas
Fracturas de los boxeadores con extensión a la articulación
Fracturas con pérdida de sustancia
Fracturas ocultas con compresión y posterior necrosis avascular

McElfresh y Dobyns publicaron una revisión de 103 fracturas intraarticulares de la cabeza de los metacarpianos[304]. La lesión fue más frecuente en el segundo metacarpiano, probablemente debido a su condición de dedo limítrofe y a que la base del metacarpiano está fijada al carpo. Las fracturas se clasificaron en varias categorías (Tabla 8.2) y las más frecuentes fueron las conminutas. La mitad de los pacientes con fracturas conminutas habían perdido más de 45° de flexión en la articulación MCF. Los defectos articulares pueden remodelarse con el tiempo y, a diferencia de lo que sucede en las articulaciones de carga, una articulación MCF congruente puede funcionar satisfactoriamente con movimientos indoloros.

Las fracturas intraarticulares de la cabeza de los metacarpianos pueden producirse también tras luxaciones dorsales MCF completas. Becto y cols.[16] observaron este tipo de fracturas en 7 de 13 pacientes y recomendaron la reducción abierta con fijación interna (ORIF) a través de un abordaje dorsal.

El estudio radiológico de estas fracturas requiere tres proyecciones: posteroanterior, lateral y oblicua. La proyección lateral es difícil de interpretar, debido a la superposición de las cabezas de los metacarpianos adyacentes. Para delimitar las fracturas de la cabeza de los metacarpianos con arrancamiento del ligamento colateral que no se veían en las proyecciones habituales, Lane[259] utilizó la de Brewerton



FIGURA 8.1. El uso de la minirradioscopia ha facilitado y aumentado la exactitud de la colocación de implantes.

(la articulación MCF en flexión de 65° con el dorso de los dedos apoyado sobre la placa de rayos X y el tubo formando un ángulo de 15° en dirección radiocubital). Una proyección de la silueta de los metacarpianos[122] puede ayudar a visualizar el perfil articular de sus cabezas tras una lesión con el puño cerrado. Para esta proyección se mantienen totalmente flexionadas las articulaciones MCF e interfalángicas (IF) y el haz se dirige paralelo a la porción dorsal de la diáfisis de la falange proximal. Si se planea una intervención quirúrgica, la tomografía[299] o la TC[199] podrán ser de gran utilidad.

El tratamiento de estas fracturas debe ser individualizado. Las fracturas con desplazamiento y arrancamiento de los ligamentos y las fracturas osteocartilaginosas pueden tratarse de manera satisfactoria con ORIF[304]. Kumar y Satku[253] insistieron en que los fragmentos osteocondrales pequeños no deben extraerse, sino que deben «quedar atrapados en su lugar» por los fragmentos más grandes, sin necesidad de síntesis independiente de los mismos. El mejor tratamiento de las fracturas intraarticulares coronales, sagitales y oblicuas de dos partes es la ORIF con agujas de Kirschner o tornillos interfragmentarios (Fig. 8.2)[192,299,304].

A veces se producen lesiones con pérdida parcial de la cabeza de un metacarpiano. Boulas[46,47] publicó resultados satisfactorios a corto plazo con autoinjertos osteocondrales obtenidos del dedo gordo del pie correspondiente.

El tipo de fractura más difícil de tratar es la conminuta intraarticular, que suele asociarse a lesiones de los tejidos blandos y a compactación metafisaria o a pérdida de hueso. La ORIF puede ser frustrante o imposible. Las alternativas terapéuticas son la tracción esquelética[15] y la artroplastia con silicona (Fig. 8.3)[279,320,424]. En una serie de 14 pacientes, Nagle y cols.[320] recomendaron la artroplastia con silicona inmediata en las fracturas intraarticulares abiertas no salvables de las articulaciones IFP y MCF. Después de algo más de 2 años de seguimiento, el arco de movimiento activo medio de la articulación MCF fue de 60°. No se produjeron infecciones profundas ni fracasos de los implantes, pero a veces hubo problemas de malrotación.

La complicación más frecuente de las fracturas intraarticulares de la cabeza de los metacarpianos es la rigidez, que puede deberse a ad-



FIGURA 8.2. **A,** Fractura sagital intraarticular con desplazamiento de la cabeza del tercer metacarpiano. Las proyecciones posteroanterior (**B**) y lateral (**C**) muestran la reducción anatómica y la fijación con un tornillo de Herbert. La movilidad MCF se recuperó por completo.

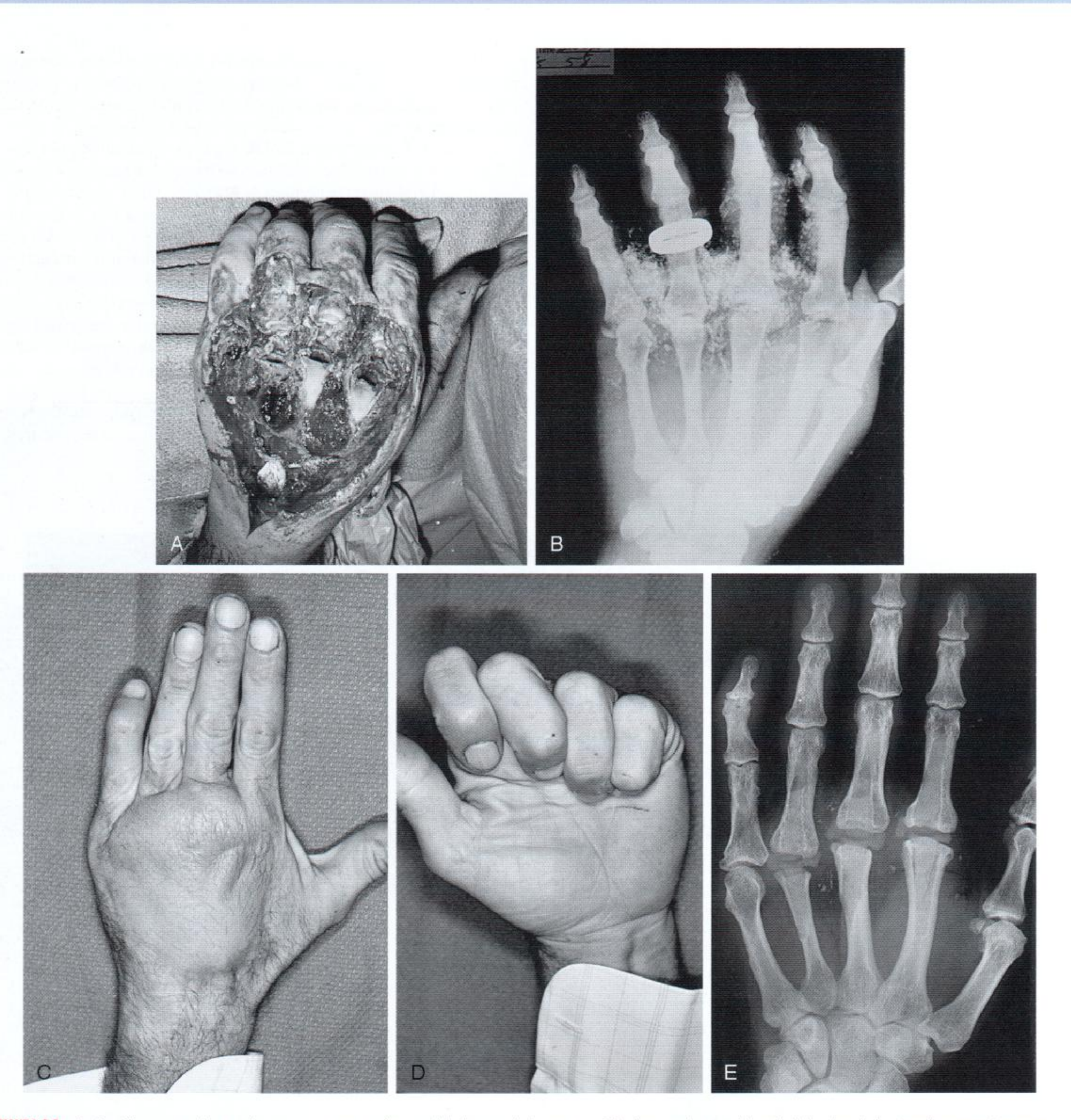


FIGURA 8.3. **A,** Lesión por aplastamiento y arrancamiento del dorso de la mano. Obsérvese la amplia pérdida de piel y tendones extensores. **B,** La radiografía inicial demostró la pérdida de las cabezas de los metacarpianos segundo, tercero y cuarto. A los 9 años de la sustitución MCF con silicona, injertos tendinosos extensores y colgajo cutáneo, se observa una extensión (**C**) y flexión (**D**) excelentes de los dedos. **E,** Radiografía que muestra las artroplastias MCF con silicona. (Tomado de Stern PJ, Amin AK, Neale HW: Early joint and tendon reconstruction for a degloving injury in the dorsum of the hand. Plast Reconstr Surg 72:391-394, 1983.)

herencias de los tendones extensores, a contracturas del ligamento colateral o de la parte dorsal de la cápsula o a incongruencia articular. Dibbell y Field[105] observaron un bloqueo recidivante de la articulación MCF secundario a una fractura de la cabeza del metacarpiano impactada con consolidación defectuosa.

Las fracturas de la cabeza de los metacarpianos de los niños pueden dar lugar a una parada epifisaria[51]. Para minimizar la detención del crecimiento longitudinal, Light y Ogden[275] recomendaron la ORIF de las fracturas intraarticulares y con desplazamiento de la cabeza de los metacarpianos. También puede producirse una necrosis avascular, sobre todo en los adultos jóvenes, que suele afectar a los dedos índice y medio. Buchler y Fischer[57] encontraron necrosis avascular en 3 de 17 casos tratados con placas minicondíleas para fijar el cuello del metacarpiano. No quedó claro si la necrosis había sido consecuencia de la lesión o de la fijación.

Método de tratamiento preferido por el autor

Las fracturas no conminutas con afectación de más del 25% de la superficie articular o escalones mayores de 1 mm deben tratarse con procedimientos quirúrgicos. Yo abordo estas fracturas a través de una incisión longitudinal dorsal que divide al tendón extensor para exponer la articulación. No suele ser posible fijar las fracturas intraarticulares de dos partes con tornillos sin cabeza. Al hacer la reducción ha que tener cuidado para conservar las inserciones de los tejidos blandos a los fragmentos articulares, a fin de prevenir la pérdida de la vascularización de estos[253]. La fijación con agujas de Kirschner, aunque más fácil, no es la deseable, ya que la fijación conseguida es menos rígida y puede retrasar la movilización articular.

Las fracturas abiertas de la cabeza de los metacarpianos secundarias a lesiones con el puño cerrado deben tratarse con irrigación y limpieza formales. La herida se deja abierta y si es necesario, se retrasará la fijación interna hasta que la herida se halle limpia por completo y no muestre signos de infección.

Las fracturas conminutas son problemáticas. La fijación directa con varias agujas de Kirschner o con cerclaje con alambre no suele estabilizar la fractura ni mantener la reducción. En las lesiones cerradas, yo prefiero la inmovilización durante 2 semanas con la articulación MCF en flexión de 70°, seguida de ejercicios enérgicos del arco de movimiento. Cuando existe una fractura conminuta asociada de la base de la falange proximal adyacente, pueden ser necesarias la tracción esquelética o la fijación externa. En las fracturas conminutas abiertas de la cabeza del metacarpiano, sobre todo en presencia de pérdida de hueso, una alternativa razonable es la artroplastia con silicona que, no obstante, está *contraindicada* en los casos siguientes:

1. *Fractura de la cabeza del segundo metacarpiano:* las tensiones lateral y de cizalladura producidas por el pellizco provocan el fracaso del implante.
2. *Cobertura insuficiente de tejidos blandos:* el implante no puede dejarse expuesto.
3. *Pérdida ósea excesiva del metacarpiano:* se producen acortamiento y una inestabilidad excesivos. En estos casos, recurro a la fijación externa como alternativa[475].

La artrodesis MCF es una intervención de salvamento que conlleva pérdida de movilidad y de longitud; no debe practicarse en los casos agudos, debido al riesgo de acortamiento excesivo y de seudoartrosis.

Fracturas de los cuellos de los metacarpianos

Las fracturas del cuello de los metacarpianos (fracturas de los boxeadores) son frecuentes y suelen afectar a los metacarpianos cuarto y quinto. En realidad, el epíteto «fractura de los boxeadores» no es acertado, ya que las del cuello del quinto metacarpiano son raras en los boxeadores profesionales, mientras que son mucho más frecuentes en las peleas y en las personas que golpean objetos sólidos, tales como una pared. Por desgracia, el término *fractura de los boxeadores* está profundamente arraigado en la literatura ortopédica.

Estas fracturas se producen siempre que, con el puño cerrado, la articulación MCF golpea un objeto sólido y sufre una angulación dorsal del vértice. La angulación dorsal del vértice ocurre porque: 1) el impacto ocurre sobre el dorso de la cabeza del metacarpiano y provoca conminución de la porción volar del cuello, y 2) los músculos intrínsecos que atraviesan la articulación MCF ocupan una posición volar en relación con su eje de rotación y mantienen fijo el metacarpiano en posición de flexión[309].

No existe consenso sobre el tratamiento óptimo de esta fractura, que varía entre el conservador[6,135,349] y distintas técnicas de fijación interna. La seudoartrosis no aparece prácticamente nunca, pero la consolidación viciosa sí puede ser un problema. El paciente refiere falta de prominencia de la cabeza del metacarpiano, disminución del arco de movimiento, una cabeza del metacarpiano palpable en la palma[440] y, a veces, mala alineación rotatoria.

Al elegir la modalidad terapéutica, hay que tener en cuenta varios factores: 1) a qué metacarpiano corresponde el cuello fracturado, 2) el grado de angulación, y 3) la presencia de una deformidad de rotación.

La movilidad de las articulaciones carpometacarpianas (CMC) de los dedos anular y meñique en el plano sagital oscila entre 20° y 30°, mientras que la de las articulaciones CMC de los dedos índice y medio es menor. Por tanto, en los dedos anular y meñique la angulación se compensa mejor.

Leung y cols. señalaron que resulta difícil medir de forma sistemática el grado de angulación de las fracturas de boxeador. Utilizando radiografías laterales, la angulación puede medirse mediante las líneas que pasan por la diáfisis (canal medular) del metacarpiano y el centro de su cabeza o por las líneas que discurren tangencialmente a las corticales dorsales de los fragmentos proximal y distal. Cuando tres observadores valoraron en dos ocasiones una serie de radiografías de fracturas del cuello del quinto metacarpiano, la fiabilidad entre ellos fue escasa y la intraobservador, mediana[270].

Varios cirujanos creen que puede aceptarse una angulación significativa de la fractura del cuello del quinto metacarpiano sin poner en peligro por ello la función de la mano. Hunter y Cowen[208], Holst-Nielsen[200] y Kuokkanen y cols.[255] no encontraron discapacidad importante ni siquiera con angulaciones de hasta 70°. Ni Hunter y Cowen[208] ni Eichenholtz y Rizzo[117] intentaron manipular las fracturas con angulaciones inferiores a 40° sin que la angulación aumentara durante la consolidación. Konradsen y cols.[249] compararon el tratamiento de un grupo de pacientes con fracturas de los cuellos de los metacarpianos sometidos a una sujeción funcional que permitía un arco de movimiento completo de la muñeca y los dedos con otra cohorte de pacientes tratados con inmovilización con escayola de los dedos y la muñeca. Los del primer grupo recuperaron antes sus actividades laborales, pero a los tres meses los resultados globales eran equivalentes en los dos grupos. Hansen y Hansen[187] compararon de forma prospectiva la férula de escayola, la sujeción funcional y un vendaje elástico en pacientes con angulaciones inferiores a 60°, sin constatar diferencias en cuanto al grado de satisfacción de los pacientes, si bien recomendaron la sujeción funcional porque permite una movilización más rápida y con menos dolor. Las recomendaciones de Harding y cols.[188] para las fracturas con menos de 40° de angulación fueron similares. Braakman y cols.[48] trataron de forma prospectiva 100 fracturas del cuello del quinto metacarpiano con inmovilización mediante férula de escayola o sujeción funcional con esparadrapo de los dedos anular y meñique. La mayoría de las fracturas se dejó sin reducir y al final del tratamiento se recomendó la sujeción funcional. En una serie prospectiva de 73 fracturas del cuello del quinto metacarpiano, Lowdon[288] no encontró relación alguna entre la persistencia de los síntomas y la angulación residual. Barton [14] utilizó vendajes blandos para tratar fracturas con angulaciones inferiores a 50°. McKarrell cols.[306] estudiaron dos grupos estadísticamente comparables de pacientes con fracturas del cuello del quinto metacarpiano tratados de forma conservadora o por cirugía. La falta de corrección de la angulación dorsal no causó discapacidad funcional, pese a que en el grupo tratado con métodos conservadores persistieron angulaciones dorsales residuales.

Sin embargo, no todos los autores aceptan angulaciones excesivas en las fracturas de los cuellos de los metacarpianos cuarto y quinto. Así, Smith y Peimer[406] consideran inaceptables las angulaciones

persistentes superiores a 30°. El grupo de la Mayo Clinic recomendó la reducción abierta o la osteosíntesis percutánea de las fracturas del cuarto metacarpiano con angulaciones superiores a 20° y de las del quinto, con angulaciones mayores de 30°. Otros han propuesto aceptar sólo angulaciones de 20° y recurrir a la fijación interna en todas las demás[35,243]. Flatt[133] y Workman[479] consideran inaceptable la angulación que produce una sensación de seudogarra del meñique con la extensión.

Debido a la falta de movimiento compensador CMC, existe el acuerdo casi universal de que no debe aceptarse una angulación residual mayor de 10° a 15° en las fracturas del cuello de los metacarpianos de los dedos índice y medio[5,35,173,231,234,350,406].

Cuando la fractura consolida y queda rígida. puede no ser posible su manipulación cerrada. Para Brown[52], era preferible aceptar la deformidad en las fracturas que tenían más de pocos días de evolución. Roberts[369] recomendó no intentar la manipulación después de 1 o 2 semanas y Eichenholz y Rizzo[117] marcaban 8 días como punto límite. Opgrande y Westphal[333] sólo aceptaban 10° de angulación en los pacientes con fracturas agudas, pero permitían hasta 40° en las que tenían de 7 a 10 días de evolución.

Reducción cerrada de las fracturas del cuello de los metacarpianos

Jahss[220] observó que una flexión de 90° de la articulación MCF relajaba los músculos intrínsecos causantes de la deformación y estiraba los ligamentos colaterales, lo que permitía que las falanges proximales ejercieran una presión hacia arriba sobre la cabeza del metacarpiano. Este autor aplicó una escayola en dos partes, inmovilizando primero el fragmento proximal del metacarpiano y flexionando después las articulaciones MCF e IFP y empujando hacia arriba sobre la articulación IFP flexionada, al mismo tiempo que aplicaba la segunda parte. Los resultados de 10 casos tratados con este método fueron uniformemente satisfactorios. El método se popularizó pero después fue abandonado en gran medida debido a la rigidez persistente de la articulación IFP o a la necrosis cutánea que se desarrollaba en el dorso de esta articulación en algunos pacientes. La «maniobra de Jahss» sigue siendo hoy la mejor técnica para la reducción cerrada; no obstante, el dedo meñique no debe inmovilizarse nunca en la «posición de Jahss» (flexión de 90° tanto de la articulación MCF como de la IFP).

El primero que describió la reducción cerrada con osteosíntesis percutánea fue Bosworth[42] en 1937. El mantenimiento de la reducción cerrada mediante fijación percutánea transversal con agujas de Kirschner del metacarpo fracturado al adyacente ha sido un método popular de tratamiento de las fracturas del cuello y la diáfisis de los metacarpianos[5,74,256,318,433,464,480,483]. La fijación percutánea ofrece la ventaja de su mínima invasión, que debe reducir la probabilidad de edema y rigidez postoperatorios asociados con frecuencia a la ORIF.[248] El inconveniente es que no proporciona una fijación rígida, lo que obliga a recurrir a alguna forma de inmovilización externa. En presencia de una deformidad en garra cuando el paciente extiende el dedo, Green y Rowland[173] recomendaron la reducción cerrada con fijación percutánea mediante agujas de Kirschner (oblicuamente a través de la fractura o con dos agujas transversales a los metacarpianos adyacentes). Lord[254] y Heim y cols.[198] implantaban una aguja de Kirschner en el canal medular a través de la articulación MCF flexionada para mantener la reducción cerrada. Pritsch y cols.[353,354] introducían agujas percutáneas bicorticales en el plano sagital en los fragmentos proximal y distal. A continuación, reducían la fractura y unían las agujas con resina acrílica, comunicando resultados satisfactorios.

Foucher[139] ha publicado resultados excelentes con la osteosíntesis fasciculada en el tratamiento de las fracturas con desplazamiento del cuello del metacarpiano del dedo meñique (Fig. 8.4). La fractura se reduce con una maniobra cerrada, se hacen agujeros en la metáfisis cubital proximal del metacarpiano y se pasan tres agujas de Kirschner romas previamente dobladas en sentido anterógrado por el canal medular, a través de la fractura y hasta llegar al hueso subcondral de la cabeza del metacarpiano. Este método tiene la ventaja de evitar el foco de fractura, pero puede ser técnicamente difícil y las agujas pueden emigrar en sentido tanto proximal como distal.

Reducción abierta de las fracturas del cuello de los metacarpianos

La reducción abierta está indicada cuando la manipulación no logra restablecer una alineación angular o rotatoria aceptable. Smith y Peimer[406] recomendaron la reducción abierta con agujas de Kirschner cruzadas, introducidas a través de una incisión dorsal transversal, en los casos de angulación no corregida superior a 30°. Mantenían la mano en una férula durante 3 semanas, seguidas de movimientos activos y de la extracción de las agujas. Heim y Pfeiffer[197], en la segunda edición de *AO Small Fragment Set Manual*, preferían una técnica de cerclaje alámbrico en lugar de una placa en los casos que precisan reducción abierta, a diferencia de lo propuesto en la primera edición. King[245] recomendó mantener la reducción abierta de las fracturas inestables del cuello de los metacarpianos con placa y tornillos. Otros autores han usado placas en «L» o en «T»[393,394]. Para la estabilización rígida de estas fracturas se ha utilizando una placa de hoja minicondílea[57,334], sobre todo en las asociadas a lesiones de los tejidos blandos.

Salvo que exista una discapacidad importante, la mala unión del cuello del quinto metacarpiano suele ser aceptable. Thurston[440] publicó buenos resultados tras la corrección de 9 de 10 osteotomías del cuello de metacarpianos con una osteotomía «pivote» de dos cortes que combinaba los beneficios de una osteotomía en cuña de abertura (ausencia de acortamiento) con los de una osteotomía en cuña de cierre (ausencia de injerto óseo y de tensión en los tejidos blandos).



FIGURA 8.4. Técnica descrita por Foucher[139] para la fijación anterógrada de una fractura del cuello del metacarpiano con varias agujas de Kirschner precurvadas. Con esta técnica se evita la exposición del foco de fractura.



Método de tratamiento preferido por el autor

En la mayoría de los casos, las fracturas cerradas de los cuellos de los metacarpianos (sobre todo del cuarto y del quinto) deben tratarse con técnicas conservadoras. En ausencia de «seudogarra» (hiperextensión MCF compensadora con flexión IFP) y de mala alineación en rotación, los problemas funcionales asociados a las fracturas del cuello de los metacarpianos son mínimos o nulos, pese a la angulación visible en la radiografía lateral y al acortamiento comprobado en la proyección frontal. Yo prefiero usar una sujeción funcional. Con material termoplástico, se fabrica una férula de canal dorsal-cubital con base en el antebrazo, de forma que la muñeca quede en extensión de 30° y que las falanges proximales de los dedos anular y meñique se mantengan en una flexión de alrededor de 70° y fijadas una a otra con esparadrapo. Se estimula al paciente para que haga movimientos activos del arco. La férula se mantiene durante 2 semanas y se retira cuando el dolor cede.

Hay indicación clínica para la reducción de las fracturas del cuello de los metacarpianos cuando producen «seudogarra» o deformidad en rotación. Para la anestesia puede usarse un bloqueo del hematoma o de la muñeca. A continuación, se lleva a cabo una manipulación cerrada de la fractura del cuello del metacarpiano según la maniobra de Jhass (Fig. 8.5A), para lo que se flexionan las articulaciones MCF e IFP a 90° ejerciendo una presión hacia arriba a través de la falange proximal flexionada con presión simultánea hacia abajo sobre la diáfisis del metacarpiano. Hay que prestar una atención especial a la corrección de cualquier deformidad en rotación, usando como palanca la falange proximal flexionada. Se aplica una escayola de canal cubital con base en el antebrazo que incluye el dedo estable adyacente. La muñeca se coloca en extensión de 30°, con las articulaciones MCF en flexión máxima y las IFP en extensión (Fig. 8.5B). Se hacen radiografías en ese momento para comprobar la exactitud de la reducción. En las fracturas del cuello de los metacarpianos segundo y tercero no son aceptables las angulaciones superiores a 15°, mientras que sí puede aceptarse una angulación de 30° a 40° en las del cuarto y de 50° a 60° en las del quinto. La inmovilización puede interrumpirse, por lo general, a los 12 a 14 días, momento en el que se inicia un programa de ejercicios activos del arco de movimiento con férula protectora. El paciente puede reanudar una actividad ilimitada y la práctica del deporte a las 4 a 6 semanas. Como norma, no merece la pena intentar la manipulación en las fracturas con una antigüedad de 7 a 10 días.

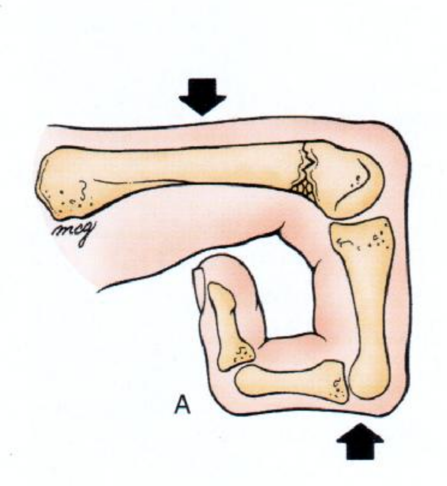
En general, es posible la reducción cerrada de las fracturas recientes de los cuellos de los metacarpianos con un restablecimiento anatómico satisfactorio; sin embargo, la reducción puede ser difícil de mantener cuando existen una conminución volar importante y tracción de los músculos intrínsecos. Yo prefiero la introducción percutánea de agujas de Kirschner con control radiológico (Fig. 8.6). Una vez efectuada la reducción cerrada, se introducen las agujas en la porción lateral no articular de la cabeza del metacarpiano, taladrándolas en el interior de la diáfisis del hueso. También es posible introducir por vía percutánea dos agujas de forma transversal desde la cabeza del metacarpiano fracturado que se fijan al metacarpiano intacto adyacente (Fig. 8.7). Sin embargo, esta técnica puede provocar la traslación lateral de la cabeza del metacarpiano fracturado.

Cuando la reducción abierta es necesaria, yo prefiero las agujas de Kirschner cruzadas, según la descripción de Smith y Peimer[406]. También pueden utilizarse un cerclaje alámbrico con una aguja de Kirschner complementaria o una placa minicondílea aplicada lateralmente (Fig. 8.8). Sin embargo, estas dos técnicas requieren mayor disección, lo que puede provocar rigidez MCF. La placa es el último recurso. Hay que colocarla en situación intracapsular y pueden interferir con el deslizamiento del tendón y con la función del ligamento colateral, todo lo cual puede influir de manera adversa en la movilidad de la articulación MCF. Por último, a menudo se requiere la extracción secundaria de la placa.

El tratamiento postoperatorio comienza con la inmovilización en una posición intrínseca-plus durante 5 a 7 días. Se hacen radiografías para comprobar la posición del material de osteosíntesis y la alineación de los fragmentos y, si ambas son correctas, después de la fijación interna se inician ejercicios activos protegidos del arco de movimiento. La inmovilización con una férula de canal cubital se mantiene durante 2 o 3 semanas tras la fijación percutánea con agujas. Si se han colocado agujas transarticulares en la articulación MCF, la inmovilización se mantendrá hasta la extracción de aquéllas a las 3 semanas de la intervención. También se recomienda el control del edema con un vendaje elástico.

Fracturas de las diáfisis de los metacarpianos

En líneas generales, las fracturas de las diáfisis de los metacarpianos se clasifican en tres grupos: transversales, oblicuas (espirales) y conminutas.[5,149,173]. Cada tipo da lugar a deformidades características que podrán provocar complicaciones si no se diagnostican o se tratan de forma incorrecta.



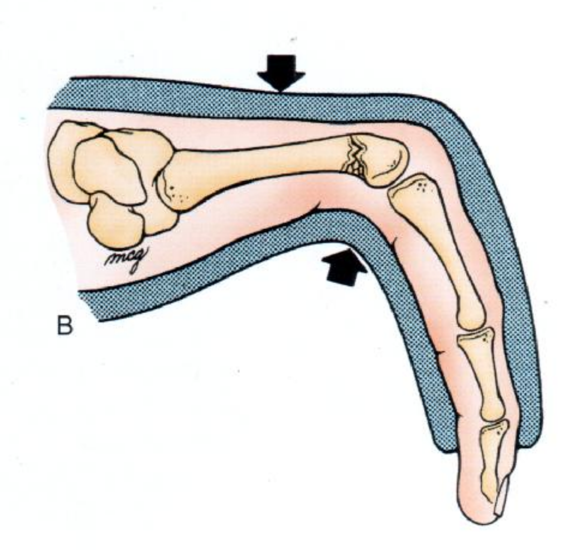


FIGURA 8.5. A, Maniobra de Jahss para la reducción de la fractura del cuello del metacarpiano. Las flechas indican la dirección en que ha de aplicarse la presión para reducir la fractura. **B,** Tras la reducción, los dedos se mantienen en una posición intrínseca-plus (segura) con ayuda de una férula de canal cubital, moldeada según indican las flechas.



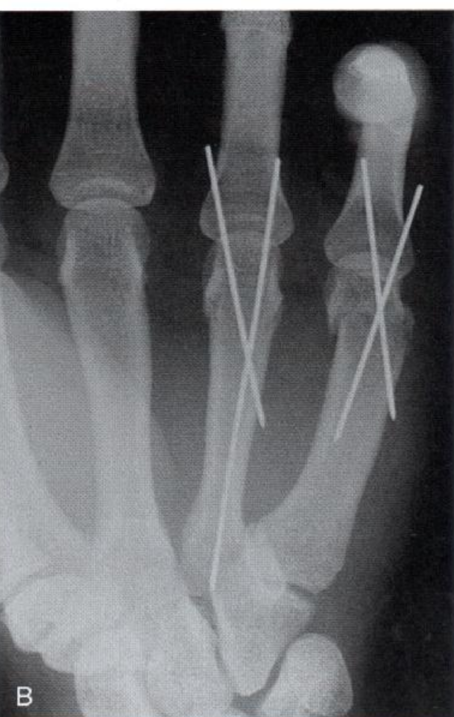


FIGURA 8.6. **A,** Fracturas del cuello de los metatarsianos cuarto y quinto con gran desplazamiento. **B,** Reducción cerrada con la maniobra de Jahss y fijación con agujas cruzadas percutáneas.

ASPECTOS DESTACADOS: TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LAS FRACTURAS DE LOS BOXEADORES

INDICACIONES

- Angulación mayor de 70° en la proyección lateral.
- Mala alineación en rotación.
- Fracturas asociadas del quinto rayo de la mano.
- Fracturas abiertas con lesión asociada de los tejidos blandos (excluidas las mordeduras humanas).
- Presencia de seudogarra.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Interrogatorio sobre el mecanismo (mordedura humana).
- Radiografías anteroposterior y lateral verdadera.
- Valoración del arco de movimiento activo y comprobación de la presencia de seudogarra (hiperextensión MCF compensadora y flexión IPF).

ADVERTENCIAS

- Son preferibles las técnicas menos invasoras.
- Debe usarse la reducción cerrada y la osteosíntesis percutánea.
- Muchos pacientes con este tipo de fracturas son poco fiables, lo que puede poner en peligro el resultado final.

ASPECTOS TÉCNICOS

- La reducción se hace con la maniobra de Jahss (véase la Fig. 8.5).
- Bajo control radioscópico se introducen dos agujas de Kirschner cruzadas, retrógradas de 0,9 mm, desde la parte lateral (porción no articular de la cabeza del metacarpiano) hasta la diáfisis (véase la Fig. 8.6).
    - Las agujas deben salir por la porción dorsal de la diáfisis del metacarpiano.
- Otras opciones:
    - Dos agujas transversales desde el anillo pequeño al intacto de la cabeza del metacarpiano (véase la Fig. 8.7).
    - Osteosíntesis fasciculada percutánea anterógrada con agujas de Kirschner precurvadas insertadas desde la base del quinto metacarpiano hacia la cabeza (véase la Fig. 8.4).
    - ORIF con placa minicondílea o placa en «T» (véase la Fig. 8.8).
        - — Esta es la opción terapéutica menos deseable (puede producirse rigidez).
        - — Colocación lateral de la placa.

TRATAMIENTO POSTOPERATORIO

- Inmovilización en un canal cubital durante no más de 5 a 7 días.
- A continuación, inicio de ejercicios activos protegidos del arco de movimiento, insistiendo en la flexión MCF.
- Control del edema con una venda elástica.
- Extracción de las agujas a las 4 semanas.

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS

- A discreción del cirujano.

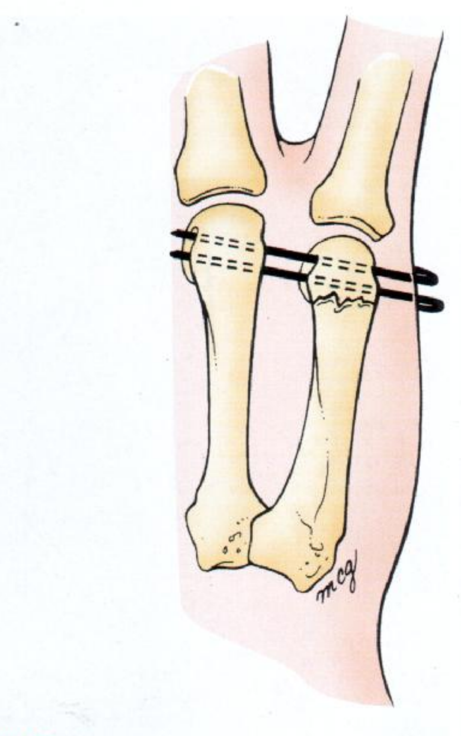


FIGURA 8.7. Osteosíntesis transversal percutánea de una fractura del cuello del metacarpiano con desplazamiento. Después de la reducción cerrada, una fractura del cuello de un metatarsiano con una angulación importante pueden mantenerse con dos agujas percutáneas que se extiendan hasta un metacarpiano adyacente intacto.

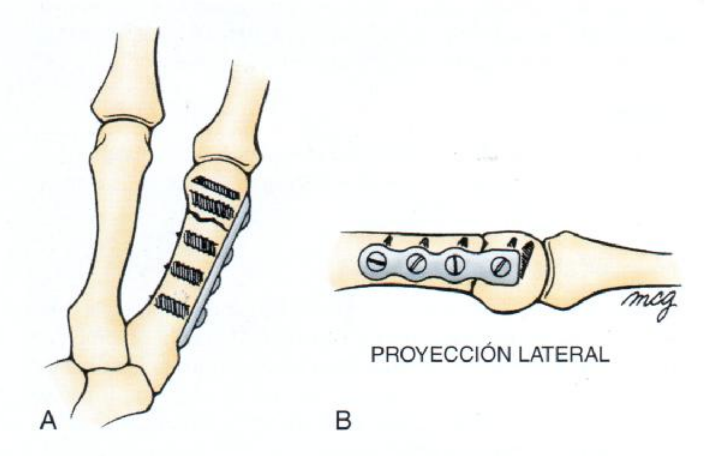


FIGURA 8.8. Placa minicondílea de 2 mm aplicada lateralmente para estabilizar una fractura del cuello del metacarpiano. **A,** Proyección anteroposterior. **B,** Proyección lateral.

Aunque casi todas las fracturas de los metacarpianos se diagnostican con facilidad en las proyecciones biplanares convencionales, las proyecciones oblicuas (tanto en pronación como en supinación) pueden ser útiles cuando existe una sospecha clínica de fractura[260].

Las fracturas transversales suelen producirse por cargas axiales a través de la cabeza del metacarpiano o por un golpe directo. La fractura se angula con el vértice en dirección dorsal, siendo los músculos interóseos la fuerza deformante. Aunque la tolerancia funcional de una angulación importante es buena, algunos pacientes consideran que un bulto dorsal residual es estéticamente inaceptable[173]. Una angulación superior a 30° en el dedo meñique, de 20° en el anular y de cualquier grado en los dedos medio e índice es una indicación para la reducción.

Las fracturas oblicuas o espirales suelen deberse a fuerzas de torsión y pueden dar lugar a una mala alineación en rotación. Una malrotación de 5° en una fractura de un metacarpiano puede producir una superposición digital de 1,5 cm[149]. Opgrande y Westphal[333] observaron que 1 grado de rotación de la diáfisis de un metacarpiano puede producir una rotación de 5° de la punta del dedo, con la consiguiente superposición digital al cerrar el puño.

La *malrotación*, que es una alteración mal tolerada y difícil de evaluar en las radiografías simples, se valora mejor en la exploración, pidiendo al paciente que flexione *simultáneamente* todos los dedos[62]. Royle[376] estudió la rotación colocando la palma plana y midiendo el ángulo de la uña con el plano horizontal. Cuando superaba los 10°, la intervención quirúrgica solía ser necesaria. Si durante la flexión digital combinada se produce una superposición en tijera importante, deberá considerarse la reducción abierta.

Las fracturas conminutas suelen ocurrir por impacto directo, a menudo se asocian a lesiones de los tejidos blandos y pueden provocar acortamiento. Existe una controversia considerable sobre el grado aceptable de acortamiento. Con independencia de la geometría de la fractura, el cirujano puede sentirse más proclive a efectuar una fijación operatoria en algunas de ellas (véase Tabla 8.3), como sucede cuando existen fracturas múltiples (sobre todo espirales u oblicuas), fracturas de los metacarpianos segundo o quinto[480,42], fracturas abiertas, sobre todo con pérdida de hueso o con lesiones simultáneas de los tejidos blandos, y fracturas en politraumatizados que no pueden cooperar ni toleran la inmovilización con escayola.

Reducción cerrada e inmovilización con escayola

La reducción cerrada con inmovilización mediante escayola funciona bien en la mayoría de las fracturas de las diáfisis de los metacarpianos, pero hay que prevenir contra el tratamiento excesivo[40,222]. Muchas fracturas de los metacarpianos son estables por sí solas y pueden tratarse con una inmovilización mínima o nula. Por ejemplo, Rettig y cols.[365] observaron que el desplazamiento era mínimo o nulo en el 82% de las fracturas de los deportistas y que el tiempo medio de pérdida de entrenamiento o de competición fue de 13,7 días. McMahon y cols.[308] trataron las fracturas estables de los metacarpianos con un guante compresivo o una inmovilización de 3 semanas. Aunque los arcos de movimiento finales fueron comparables, la movilidad fue mejor y el edema mejoró mucho antes en los tratados con el vendaje elástico. En su serie, Borgeskov[40] comprobó que la inmovilización fue la causa principal de rigidez. Wright[483] encontró que más del 60% de los pacientes con fracturas de los metacarpianos que permanecieron inmovilizados durante más de 3 semanas sufrieron una pérdida importante de la función de la mano. Flatt[134] y Brown[52] aconsejaron la inmovilización con escayola durante alrededor de 3 semanas. Burkhalter[60] recomendó el tratamiento cerrado de las fracturas en las que la exploración clínica no revela mala alineación en rotación. Este autor usó una escayola de brazo corto con la muñeca en extensión de 30° a 40° y un bloqueo de extensión dorsal para mantener la articulación MCF en flexión de 80° a 90° con las articulaciones IF extendidas[62]. Los pacientes iniciaron movimientos compuestos activos de flexión MCF e IF, aunque conservando la escayola durante 4 semanas. Cuando las articulaciones IFP se extienden en estas férulas, la mano adopta la posición intrínseca-plus o de «busca dor de almejas»[474] (Fig. 8.9). Esta posición limita las contracturas articulares y mantiene relajados a los músculos intrínsecos. Se han diseñado sujeciones funcionales[226,454,478] que proporcionan una fijación de tres puntos para la fractura y permiten los movimientos de la muñeca y los dedos.



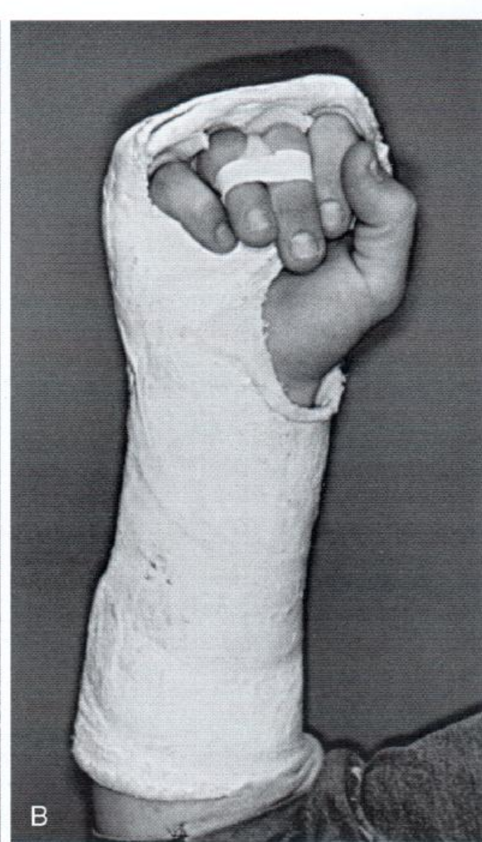


FIGURA 8.9. Escayola en buscador de almejas para una fractura de la diáfisis del metacarpiano. La muñeca se mantiene en extensión de 30°, las articulaciones MCF, en flexión de 80° a 90° y las articulaciones IF en extensión. Se estimula la realización de ejercicios activos del arco de movimiento y una fijación con esparadrapo puede ayudar a controlar la rotación.

Algunos autores consideran que la sujeción es ineficaz[409], mientras que para otros, si se aprieta demasiado podrá provocar necrosis cutánea.[157]

Reducción cerrada y osteosíntesis percutánea

El primero que usó la osteosíntesis cerrada fue Bosworth[42] y otros autores han defendido técnicas parecidas[25,464,482]. Vom Saal[455] introdujo la fijación intramedular con agujas de Kirschner para las fracturas de los metacarpianos y falanges en 1953. Este autor dejaba que la aguja sobresaliera por la piel sobre la articulación MCF y la extraía después de 4 a 7 semanas. Lord[284] usó agujas de Kirschner de 1,6 mm introducidas a través de la cabeza del metacarpiano (con la articulación MCF en flexión de 90°) y cortadas bajo la piel que se extraían pasadas 3 o 4 semanas. Para evitar dejar la aguja en la articulación MCF, Flatt[134] y Pulvertaft[357] preferían taladrar la aguja a través de la cabeza del metacarpiano, cruzar la fractura y sacarla por la región de la base del metacarpiano con la muñeca flexionada. La aguja se hacía avanzar hasta que su extremo distal se encontraba en el interior de la cabeza del metacarpiano y se cortaba su extremo proximal por debajo de la piel. Este procedimiento puede ser difícil y el extremo proximal de la aguja puede interferir con la función del tendón extensor, a menos que se entierre en el canal medular. También se ha propuesto la fijación intramedular cerrada con aguja de Kirschner de las fracturas inestables de los metacarpianos[11,84,107,127,209]. El uso del intensificador de imagen facilita mucho esta intervención. Con un punzón, se hace una ventana en la base cubital del quinto metacarpiano o, en el caso de los demás metacarpianos, 1 cm distal a la articulación CMC correspondiente. Se introducen 3 o 4 agujas previamente curvadas (alrededor de 30°) de 0,9 mm, cuyo extremo proximal debe quedar, preferiblemente, en el interior del canal medular. Posner[350] advirtió contra la fijación intramedular, pues en su opinión, puede producir una cicatrización secundaria del capuchón extensor. Massengill y cols.[300] demostraron que el uso de agujas de Kirschner transversales para fijar fracturas experimentales de la diáfisis del metacarpiano del cerdo al metacarpiano adyacente proporciona una rigidez frente a la inclinación que es similar a la de la fijación con placa y tornillo.

Tracción

La tracción para mantener una reducción asegurada mediante manipulación tiene, en general, un interés histórico, porque en la actualidad rara vez se usa[36,316,317,435,479].

Reducción abierta

Las indicaciones para la reducción abierta de las fracturas de las diáfisis de los metacarpianos son muy variables. Melone[311] observó que alrededor del 10% de las fracturas de las falanges y los metacarpianos no podían reducirse con manipulación cerrada ni osteosíntesis percutánea, sino que requerían una reducción abierta. Las indicaciones definitivas para la reducción abierta son:

1. *Fracturas abiertas*, sobre todo las que se asocian a pérdida de hueso, lesiones de los tejidos blandos o a otras fracturas regionales.
2. *Fracturas múltiples,* en cuyo caso se pierde el efecto estabilizador de los metacarpianos adyacentes.
3. *Fracturas inestables,* sobre todo las que no pueden mantenerse satisfactoriamente con técnicas cerradas o percutáneas. Las fracturas de los metacarpianos limítrofes tienden a ser más inestables y más difíciles de controlar que las de los metacarpianos centrales, debido a la falta de apoyo de tejido blando en los dos lados. Freeland y cols.[145] insistieron en la diferencia entre la fijación *rígida* y la *estable*. La fijación *rígida* no suele ser necesaria; pero la fijación debe ser lo bastante *estable* como para fomentar la unión de la fractura y la rehabilitación precoz.

4. *Mala alineación.* La mala alineación en rotación es inaceptable y se produce característicamente en las fracturas espirales y oblicuas. Cuando la corrección de una deformidad en rotación con técnicas cerradas o con osteosíntesis percutánea no es satisfactoria, suele estar indicada la reducción abierta.

La angulación dorsal, característica de las fracturas transversales, se tolera mejor, sobre todo cuando la fractura afecta a los metacarpianos cuarto y quinto o cuando afecta al extremo distal de la diáfisis. La angulación dorsal tiene varios efectos indeseables:

1. La cabeza del metacarpiano sobresale en la palma y puede provocar dolor al asir objetos.
2. Puede haber una hiperextensión compensadora de la articulación MCF, causante de una deformidad secundaria en seudogarra con la extensión completa del dedo.
3. Para los pacientes, la prominencia dorsal es estéticamente desagradable.
4. Existe acortamiento del metacarpiano; si es grande, los músculos intrínsecos serán incapaces de adaptarse y se debilitan.

Wolfe y Elliott demostraron matemáticamente que con el mismo grado de angulación, el acortamiento es mayor en las fracturas de las diáfisis que en las de los cuellos de los metacarpianos. Sin embargo, y a diferencia de lo que sucede en las falanges, la angulación dorsal no parece interferir con el recorrido del tendón extensor.

Flatt[134] aceptaba hasta 35° de angulación en los metacarpianos cuarto y quinto, pero no los ángulos mayores de 10° en el segundo y en el tercero. Smith y Peimer[406] y Freeland y cols.[149] recomendaron la reducción abierta cuando no es posible corregir la angulación a menos de 10° en el segundo y tercer metacarpianos y a menos de 20° en el cuarto y en el quinto. Opgrande y Wespthal[333] creían que no debía aceptarse ningún grado de angulación en las fracturas del segundo y tercer metacarpianos.

También hay opiniones diversas sobre el grado de acortamiento aceptable. Butt[67] y Bloem[35] consideraban que un acortamiento de hasta 1 cm se toleraba bien y que no producía trastornos funcionales. Sin embargo, Worman[479] atribuyó la debilidad de la prensión al acortamiento de los metacarpianos, en la creencia de que la disminución relativa de longitud de la unidad musculotendinosa reduce su eficiencia. Burkhalter[61] aceptaba acortamientos de hasta 5 mm, pero tanto Brown[52] como Freeland y cols.[149] aconsejaron la reducción abierta con acortamientos superiores a 3 mm o 4 mm. Gropper y Brown[179] efectuaron cerclajes con alambre en los acortamientos mayores de 2 mm. Eglseder y cols.[116] demostraron un acortamiento medio de 3,1 mm en los pacientes tratados por fracturas aisladas del cuarto metacarpiano tratados tanto con métodos quirúrgicos como conservadores y no constataron diferencias clínicas entre ambos grupos.

Técnicas de reducción abierta (Tabla 8.3)

Agujas de Kirschner

Las agujas de Kirschner pueden usarse en casi todos los tipos de fracturas (Fig. 8.10). La fijación con agujas es técnicamente fácil, necesita sólo una disección mínima y es universalmente accesible. Las agujas pueden ser únicas o múltiples y, en ese caso, su configuración puede ser cruzada[52,115,350,406], transversal, longitudinal (intramedular) o una combinación de ellas. Pueden usarse para complementar otras formas de fijación y también como «rescate» ante el fracaso de otras fijaciones más complicadas. Por otra parte, las agujas de Kirschner no son rígidas y pueden aflojarse o incluso emigrar[182], y puede ocurrir que separen los fragmentos fracturados. Además, la irritación de la piel o el aflojamiento pueden facilitar la producción de infecciones de su trayecto, mientras que su prominencia puede dificultar el tratamiento y la colocación de férulas. Botte y cols.[44] revisaron una serie de 422 agujas de Kirschner colocadas en la mano y la muñeca y comprobaron un porcentaje de complicaciones del 18%. En otra serie de 590 fijaciones con agujas de Kirschner, Stahl y Schwartz[415] encontraron un porcentaje de complicaciones del 15,2%. Casi todas ellas se clasificaron como menores (aflojamiento, infección o curvatura de la aguja), pero el 1,7% fueron importantes (osteomielitis, desgarro de tendones, lesiones nerviosas). No hallaron diferencias entre las agujas que sobresalían y las que no lo hacían. Muchas de las complicaciones no fueron graves y las secuelas permanentes fueron raras.

En los casos de fijación longitudinal, las agujas pueden taladrarse de forma retrógrada desde el extremo fracturado en la cara dorsal radial, desde fuera de la cabeza del metacarpiano para volver después a la diáfisis a través de la fractura reducida.[455] También es posible taladrar de manera retrógrada el fragmento proximal, manteniendo la muñeca en flexión aguda[315,383]. Una vez reducida la fractura, la aguja puede introducirse asimismo directamente en la cabeza del metacarpiano a uno u otro lado del tendón extensor, dirigiéndola hacia la diáfisis hasta llegar al hueso subcondral en la articulación CMC. Las agujas transarticulares suele doblarse fuera de la piel y se dejan unas 3 semanas. Una alternativa técnicamente más difícil consiste en introducir por vía percutánea la aguja de Kirschner a través de la cara lateral de la cabeza del metacarpiano en la zona del origen del ligamento colateral y llevarla hasta la diáfisis[17,84,236]. La indicación principal de esta técnica son las fracturas transversales y oblicuas cortas de la diáfisis.

Técnica de cerclaje alámbrico

También puede usarse una combinación de agujas de Kirschner (diámetro de 0,88 mm o 1,14 mm) y alambre de acero inoxidable monofilamento (calibre 24 o 26). El alambre de acero inoxidable monofilamento se utiliza para el cerclaje alámbrico y se introduce por un pequeño agujero transversal taladrado en el fragmento distal, haciéndolo pasar después alrededor de las agujas de Kirschner en la superficie de contacto del hueso en sentido proximal. La combinación con cerclaje alámbrico proporciona más estabilidad y compresión a la fractura y más fuerza, rigidez y aproximación de las que se consiguen sólo con las agujas de Kirschner cruzadas[21,169,176,177]. La disección adicional necesaria es muy escasa o incluso nula. Esta técnica proporciona una rigidez suficiente para que puede iniciarse la movilización precoz. Green y cols.[177] comunicaron una movilidad excelente después de la fijación de 33 fracturas de metacarpianos sin ningún caso de pérdida de la reducción, seudoartrosis ni rotura de tendones. Sin embargo, esta técnica está contraindicada en los casos de pérdida de hueso, conminución u osteopenia. Durante la intervención, hay que tener cuidado para no apretar demasiado el alambre porque podría romperse.

Cerclaje y fijación con alambre intraóseo[279]

Gropper y Bowen[179] describieron el cerclaje (circunferencial) con alambre de acero inoxidable de calibre 24 de las fracturas oblicuas y espirales de las diáfisis de los metacarpianos. En 21 fracturas tuvieron resultados excelentes, pero la técnica no ha conseguido popularizarse. Gringrass y cols.[159] consiguieron también resultados excelentes o buenos en 7 fracturas de metacarpianos tratadas con alambres intraóseos dobles de calibre 26 colocados en dirección dorsal-volar. En los casos de fijación inestable o pérdida de hueso, añadieron una sola aguja de Kirschner (5 de 7 casos). Hass y Savage[183] informaron acerca del tratamiento satisfactorio de dos fracturas oblicuas de las diáfisis de metacarpianos tratadas con cerclaje con suturas de nailon 0 en un paciente con asma grave y alergia a los metales. En general, la fijación con alambres intraóseos no suplementada con agujas de Kirschner no es adecuada para las fracturas de la diáfisis de los metacarpianos, ya que

TABLA 8.3. Técnica para la estabilización de las fracturas

Técnica	Indicaciones	Ventajas	Inconvenientes
Agujas de Kirschner	Transversales Oblicuas Espirales Longitudinales	Disponibles y versátiles Fáciles de insertar Mínima disección Introducción percutánea	Ausencia de rigidez Pueden aflojarse Puede separar la fractura Infección del trayecto de la aguja Necesitan sujeción externa Férula/tratamiento difíciles
Alambres intraóseos	Fracturas transversales (falanges) Fracturas por avulsión Fijación suplementaria (fragmento en mariposa) Artrodesis	Disponibles Perfil bajo Relativamente sencillo	Pueden cortar (sobre todo el hueso osteopénico)
Alambre combinado	Transversales Oblicuas Espirales	Más rígidos que las agujas de Kirschner Perfil bajo Sencillos y disponibles	Emigración de la aguja o del alambre Extracción secundaria (a veces) La exposición puede ser importante
Dispositivos intramedulares	Transversales Oblicuas cortas	No se necesita equipo especial Fáciles de insertar Sin protrusión de la aguja Disección mínima	Inestabilidad de rotación Migración del clavo
Fijación interfragmentaria	Oblicuas largas Espirales	Perfil bajo Rígida	Equipo especial Escaso margen de error
Placas y tornillos	Fracturas múltiples con lesión de partes blandas o pérdida de hueso Desplazamiento importante de fracturas diafisarias (esp. los metacarpianos extremos) Fracturas intra- y periarticulares Reconstrucción de seudoartrosis o consolidaciones defectuosas	Fijación rígida (estable) Restablecen o mantienen la longitud	Técnica exacta Equipo especial Exposición amplia Puede ser necesaria la extracción Nueva fractura tras la extracción de la placa Voluminosas
Fijación externa	Restablece la longitud en casos de conminución o pérdida de hueso Lesión/pérdida de partes blandas Infección; seudoartrosis	Conserva la longitud Permite el acceso al hueso y a las partes blandas Inserción percutánea Evita la manipulación directa de la fractura	Infecciones del trayecto de las agujas Osteomielitis Separación excesiva: seudoartrosis Lesión vasculonerviosa Fracturas a través de los agujeros de las agujas Aflojamiento

el aflojamiento del alambre y la pérdida posterior de la reducción son posibilidades reales.

Fijación intramedular

La fijación intramedular puede aplicarse a las fracturas transversales, es fácil de realizar y permite la movilización activa precoz (Fig. 8.11). Las agujas no quedan expuestas y no es necesaria su extracción posterior. En 1981, Grundberg[181] comunicó un solo caso de seudoartrosis en 27 metacarpianos tratados con reducción abierta y fijación intramedular permanente con una gran aguja de Steinmann. Los posibles inconvenientes son la inestabilidad de rotación, la emigración de la aguja y, en ocasiones, la separación de la fractura. Esta técnica se adapta especialmente bien a las fracturas espirales u oblicuas largas.

Primero se determina el diámetro del canal medular con una aguja de Steinmann y se taladra un trayecto de un tamaño mayor. A continuación, se introduce la aguja en el fragmento proximal (primero el extremo romo, para evitar su penetración en el hueso subcondral) y se corta de forma que sobresalga 1,5 cm. Se separa la fractura y se introduce la aguja en el fragmento distal. Por último, se impacta la fractura para lograr la estabilidad rotatoria.

Más recientemente se ha desarrollado una técnica de osteosíntesis intramedular cerrada con múltiples agujas flexibles de 0,8 mm[163,164,297,452] o agujas de Kirschner predobladas (Fig. 8.12). Las ventajas de este método son la posibilidad de efectuarlo de forma cerrada y la de lograr un control seguro de la rotación gracias a la fijación de tres puntos. Si hay pérdida de hueso diafisario, podrán introducirse clavos intramedulares cerrados[163] o placas[98]. El clavo o la placa actúan como un separador interno, manteniendo el defecto que se rellena con un injerto de hueso corticoesponjoso. También se ha utilizado un cilindro intramedular extensible de titanio para tratar estas fracturas de la diáfisis[272,328], que puede ser necesario complementar con una aguja de Kirschner.

Tornillos de compresión interfragmentarios

Los tornillos de compresión interfragmentarios proporcionan una fijación rígida y están indicados sobre todo en las fracturas oblicuas largas y espirales de la diáfisis (Fig. 8.13). Para que el resultado sea bueno, la longitud de la fractura debe medir, como mínimo, el doble que el diámetro del tornillo. Técnicamente, el margen de error es muy escaso, pero debe disponerse del instrumental adecuado. La compresión interfragmentaria se logra cuando se pasa un tornillo por un agujero de deslizamiento (no roscado y de un diámetro mayor que la rosca del tornillo) en el fragmento más alejado (roscado al mismo diámetro que la rosca del tornillo), de forma que el tornillo se apriete (retraiga) al agarre de las roscas y tire del fragmento más alejado hacia el más próximo hasta lograr la compresión entre ambos[218]. Antes de intentar la compresión interfragmentaria es necesario reducir la fractura manipulándola hasta que esté alineada y mantener la reducción con una pinza especial (véase Fig. 8.13).

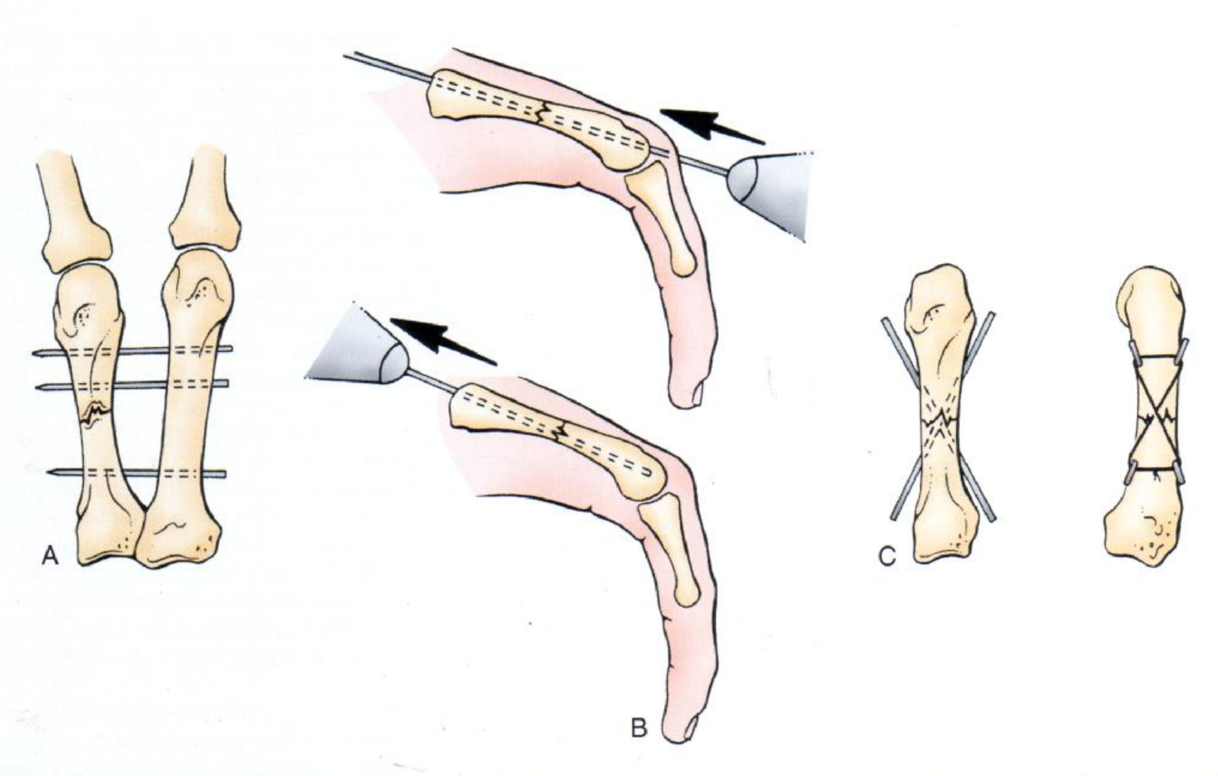


FIGURA 8.10. Técnicas para la fijación de las fracturas de la diáfisis del metacarpiano con agujas de Kirschner. **A,** Las agujas transversales pueden introducirse por vía percutánea o abierta. **B,** Fijación intramedular retrógrada. Obsérvese que la aguja se desplaza hacia atrás para que no permanezca en la articulación MCF. **C,** Agujas cruzadas *(izquierda)* y suplemento de alambre de acero inoxidable de calibre 25 (fijación compuesta con alambre) *(derecha)*.

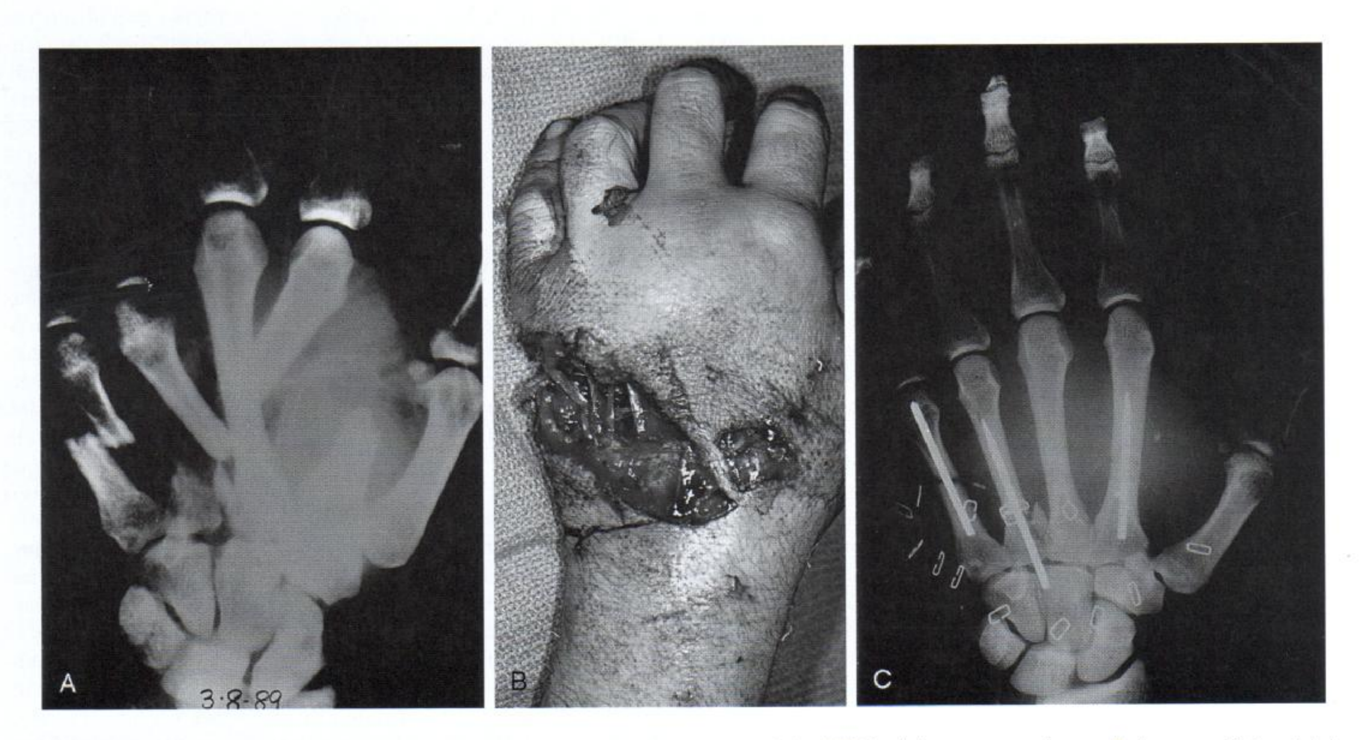


FIGURA 8.11. Fijación intramedular. **A,** Fracturas abiertas y con desplazamiento de la diáfisis de los metacarpianos. **B,** Imagen clínica del dorso de la mano. **C,** Fijación con aguja de Steinmann intramedular. La aguja del cuarto metacarpiano se extiende hasta el carpo para hacer la fijación más segura.

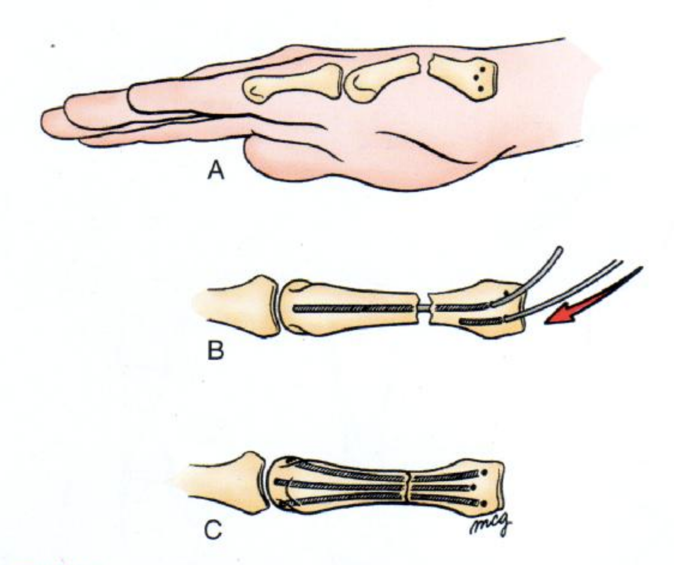


FIGURA 8.12. Las agujas intramedulares se introducen de forma anterógrada a través de múltiples agujeros taladrados. La radioscopia facilita la técnica. **A,** Fractura de la diáfisis del quinto metacarpiano. **B,** Inserción anterógrada de la aguja. **C,** Las agujas se cortan para que no sobresalgan del canal medular.

La mejor forma de contrarrestar las fuerzas compresivas longitudinales (axiales) consiste en colocar el tornillo de manera que forme un ángulo de 90° con el eje mayor del hueso, mientras que para contrarrestar a las fuerzas de torsión, el tornillo debe colocarse en un ángulo de 90° en relación con el plano de la fractura. Para resistir tanto la carga axial como la de torsión, el tornillo ha de situarse en el plano que corte al de fractura y al del eje longitudinal. En los pacientes de mayor tamaño hay que utilizar al menos dos tornillos de 2,7 mm, mientras que en los más pequeños se emplean tres tornillos de 2 mm o 2,4 mm[265]. Para evitar la fragmentación, el agujero del tornillo debe situarse a una distancia del borde de la fractura que sea al menos igual al doble del diámetro del tornillo.[193] Numerosos autores han publicado resultados satisfactorios con este procedimiento[90,107,190,197,243,378].

La fijación con tornillos interfragmentarios (2,7 mm) de la fractura del metacarpiano consta de seis pasos sucesivos (véase la Fig. 8.13):

1. Taladrado bicortical con una broca de 2 mm (diámetro interno del tornillo).
2. Avellanado para que el tornillo sobresalga lo menos posible.
3. Determinación de la profundidad.
4. Roscado con un macho de roscar de 2,7 mm (diámetro externo del tornillo) (innecesario si se utilizan tornillos de autorroscado).
5. Creación de un agujero de deslizamiento, que se hace taladrando la cortical vecina con una broca de 2,7 mm.
6. Introducción del tornillo. Es imprescindible que el tornillo aprehenda la cortical más alejada para retraerla y comprimir así la fractura. Si el tornillo se introduce a través de la cortical y sigue una dirección incorrecta, de forma que choque contra la superficie endostal de la cortical más alejada, la fractura se separará y se perderá la fijación. Por tanto, cualquier resistencia a la introducción del tornillo debe alertar al cirujano para que se detenga y lo reoriente, a fin de no perder la reducción.

Fijación con placa

En 1970, Simonetta[403] enumeró las indicaciones de la fijación con placa de las diáfisis de los metacarpianos: fracturas múltiples, sobre todo las asociadas a lesiones de tejidos blandos, fracturas transversales inestables únicas, defectos de unión y seudoartrosis. Otros autores[144,314] usaron placas para cubrir defectos cuando la pérdida de hueso obligada a colocar un injerto. De esta forma, las placas proporcionaban la estabilidad suficiente para que fuera posible iniciar una movilización precoz, minimizando así la rigidez articular y las alteraciones tróficas, de gran importancia en los pacientes de edad avanzada. Ruedi y cols.[378] usaron tornillos y placas AO para fijar fracturas inestables o intraarticulares de los metacarpianos móviles primero y quinto y fracturas con desplazamiento de varios metacarpianos. El grupo AO[197] recomienda la fijación con placa o la compresión interfragmentaria rígida de los metacarpianos segundo y quinto (limítrofes), pues la ausencia de un metacarpiano adyacente que proporcione estabilidad facilita la deformidad en rotación. Mayor estabilidad se logrará mediante la fijación suplementaria con tornillos interfragmentarios, siempre que la oblicuidad de la fractura la permita. Diversos autores han conseguido resultados buenos o excelentes gracias a la fijación con placas y tornillos de las fracturas de las diáfisis de los metacarpianos[82,216,221,315]. En las fracturas de metacarpianos tratadas con placas, Stern y cols.[336,426] describieron complicaciones consistentes en uniones defectuosas, seudoartrosis y rigidez (articular y por adherencias tendinosas). Estas complicaciones fueron más frecuentes en los casos de pérdida de hueso, lesiones de los tejidos blandos o fracturas abiertas.

También se han descrito placas de diseño especial. Paneva-Holevich[337] usó una placa de uña para comprimir sobre todo las uniones defectuosas y las seudoartrosis. Mennen[312] diseñó una placa compresiva que utilizó para tratar 15 fracturas, que no precisa la adición de tornillos y con la que todas las fracturas consolidaron en 6 semanas.

Recientemente se han usado con éxito microplacas procedentes de conjuntos maxilofaciales[78,356]. Los tornillos son de autorroscado y sus diámetros oscilan entre 0,8 mm y 1,7 mm. Gracias al bajo perfil de las placas (alrededor de 1 mm), muchas veces es posible cerrar el periostio, lo que reduce la tendencia a la formación de adherencias. La estabilización de la fractura, aunque no es rígida, basta para permitir la movilización precoz con escasa incidencia de fracaso del material de osteosíntesis. Prevel y cols.[352] demostraron experimentalmente que, con un modelo de curvatura de tres puntos, una miniplaca aplicada dorsalmente proporciona la mayor rigidez a una carga en el vértice dorsal. Sin embargo, la rigidez de la curva de tres puntos puede no reflejar la fatiga por uso, que es la forma habitual de fracaso del material.

Vanik y cols.[451] y Friorozbakhsh y cols.[129] efectuaron una comparación biomecánica de la fuerza de distintas técnicas de fijación interna. Cuando aplicaron fuerzas de curvatura a metacarpianos de cadáveres humanos, observaron que las placas dorsales proporcionaban una fuerza comparable a la de la técnica de bucle interóseo más fuerte y mayor que la de cualquier configuración de agujas de Kirschner. Otros[30,296] comprobaron que una placa metacarpiana dorsal con o sin tornillos interfragmentarios proporciona una fijación más estable que las agujas de Kirschner cruzadas, una asa de alambre interósea sola o un alambre interóseo combinado con una aguja de Kirschner. No hay que olvidar que nunca se ha llegado a establecer la magnitud mínima de la fuerza necesaria para conseguir una fijación estable en la clínica; por tanto, en determinadas circunstancias, construcciones de menor calidad biomecánica pueden ser perfectamente útiles.

Casi todos los implantes son de acero inoxidable o de titanio. Aunque este último es más caro, Lowka[289] cita algunas de sus ventajas, tales como la ausencia de corrosión y de reacciones alérgicas, la escasa frecuencia de infecciones (diferencia estadísticamente no significativa), la facilidad para perfilarlo y su módulo de elasticidad similar al del hueso. Sin embargo, cuando se utilizan estos implantes de titanio hay que tener mucho cuidado, porque los tornillos pueden romperse,

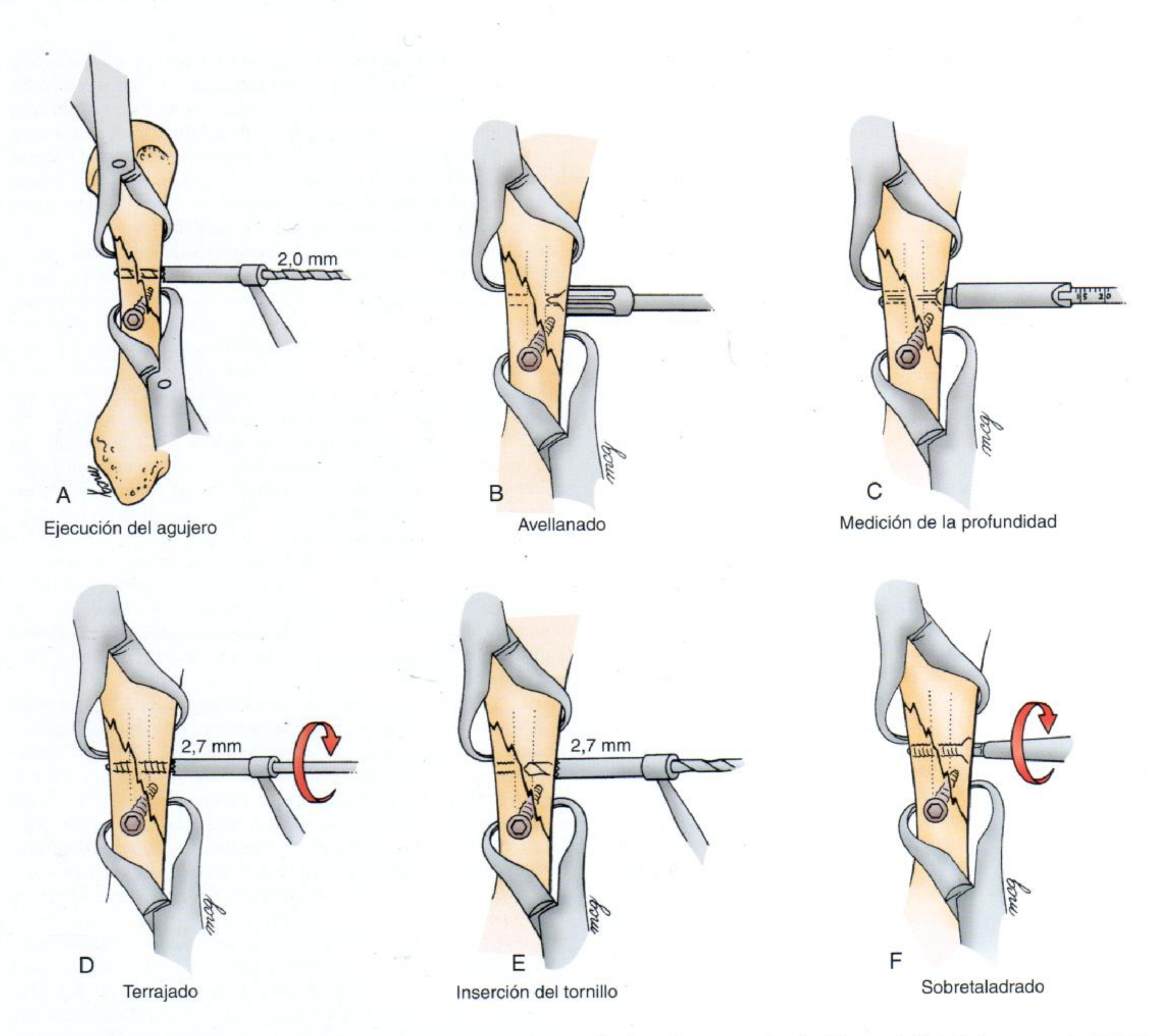


FIGURA 8.13. Fijación de una fractura espiral del metacarpiano con tornillos interfragmentarios de 2,7 mm. **A,** Se taladra un agujero bicortical de 2 mm. **B,** Se avellana el agujero para que acepte la cabeza del tornillo truncado y distribuya la compresión. **C,** La longitud del tornillo se determina con una sonda de profundidad. **D,** Se usa un macho de roscar de 2,7 mm. Hay que tener cuidado para no angular este macho y poder utilizar la totalidad del agujero, pues de lo contrario podría producirse una fractura cuando el torillo separa la cortical. **E,** Sólo se sobretaladra el primer agujero (de deslizamiento). **F,** Introducción del tornillo.

sobre todo cuando es extraen, y las placas pueden hacerlo si se perfilan demasiado antes de colocarlas.

Fijación externa

La fijación externa está indicada en las fracturas graves cuando no es posible la reconstrucción anatómica del esqueleto, como sucede en las fracturas abiertas y muy conminutas de la diáfisis con o sin pérdida de hueso y en las fracturas con lesión o pérdida de tejidos blandos[88,110,191,287,368,396]. Además, la fijación externa puede usarse para estabilizar las seudoartrosis sépticas cuando hay que extirpar el hueso infectado.[7]

Schuind y cols.[390] enumeraron las ventajas de la fijación externa: «Se respeta la biología del hueso»; no se arranca el riego sanguíneo perióstico de los fragmentos fracturados, lo que evita su pérdida de vascularización y no provoca una osteopenia tan importante como la asociada a los sistemas más rígidos tales como las placas. Por otra parte, la estabilidad que proporciona no basta para permitir una movilización precoz. Los fijadores externos son ajustables y puede hacerse una segunda reducción cuando la primera resulta inestable u ocurre una desviación secundaria.

Por último, cuando existe una lesión concomitante de los tejidos blandos, la fijación externa permite un acceso fácil a la herida para limpiarla y reconstruir los tendones, los nervios y los vasos sanguíneos[7,88]. Además, si la fijación se ha retrasado con compromiso de la longitud del metacarpiano, la fijación externa seguida de injerto óseo permitirá la separación y alargamiento del metacarpiano[241].

· Hastings [191] describió las complicaciones e inconvenientes de la fijación externa, entre los que se encuentran la infección del trayecto de las agujas, la osteomielitis, la fractura a través de los agujeros de las agujas una vez que éstas se retiran, las lesiones vasculonerviosas durante la introducción de las agujas, la distensión excesiva con la consiguiente seudoartrosis, la pérdida de la reducción y la interferencia del fijador con los dedos adyacentes. Además, las agujas pueden introducirse en los tendones extensores o en el aparato dorsal y dificultar los desplazamientos tendinosos[390].

El aparato de fijación externa puede ser casero, fabricado con agujas de Kirschner y utilizando resina acrílica[94,106,462] o una pinza de fusión del dedo gordo del pie de Charnley[123] para conectar las agujas. También puede construirse a partir de alguno de los equipos de minifijación externa comercializados[55,88,97,230,339,396]. Stuchin y Kummer[431] estudiaron experimentalmente las fracturas transversales y observaron que el aparato de fijación más rígido era el formado por cuatro agujas (dos por encima y dos por debajo de la fractura) sujetas con cemento óseo reforzado con alambre. La rigidez fue proporcional al número y al diámetro de las agujas.



Método de tratamiento preferido por el autor

Casi todas las fracturas de las diáfisis de los metacarpianos pueden tratarse con métodos conservadores. Las que son estables y no necesitan reducción pueden tratarse con un escayola de buscador de almejas o una férula termoplástica que se mantiene hasta que desaparece el dolor a la palpación en el foco de fractura. El dedo fracturado se fija con esparadrapo a un dedo adyacente y su flexión se inicia de inmediato.

Las fracturas transversales de la diáfisis suelen ser fáciles de reducir, pero el mantenimiento de una alineación aceptable puede ser más difícil. Para lograr la reducción se aplica una carga en dirección palmar en el vértice dorsal del foco de fractura con una fuerza contraria hacia arriba (de dirección dorsal) sobre la articulación MCF flexionada (véase Fig. 8.5). A continuación, se aplica una escayola bien almohadillada bien moldeada, con base en el antebrazo, que se extiende hasta la articulaciones IF y que mantiene las articulaciones MCF en flexión de 60°. Hay que asegurarse de que todas las uñas se encuentran en el mismo plano y que los dedos flexionados convergen hacia la tuberosidad del escafoides. Se controla radiográficamente la fractura a intervalos semanales y a las 3 o 4 semanas pueden iniciarse los ejercicios activos protegidos del arco de movimiento. El gran edema que a menudo acompaña a las fracturas de las diáfisis de los metacarpianos no impide la manipulación ni el escayolado. Hay que utilizar un almohadillado abundante con algodón, cambiando la escayola a los 5 a 7 días, cuando el edema cede.

Si se puede reducir la fractura pero no manipularla en la escayola, estarán indicadas la manipulación cerrada y la osteosíntesis percutánea y lo mismo puede decirse cuando conviene evitar el escayolado por algún motivo (lesiones concomitantes de los tejidos blandos que necesitan cambios de vendaje e inspección). La radioscopia es inapreciable para confirmar la reducción de la fractura y facilitar la colocación de las agujas. A veces, una pequeña incisión sobre el foco y la introducción de un periostomo para reducir y mantener la fractura ayudan a la colocación de las agujas. Yo uso esta técnica en las fracturas transversales de los metacarpianos quinto, cuarto o ambos e introduzco dos agujas transversales paralelas en el fragmento distal y una a través del fragmento proximal (véase Fig. 8.10A). Las agujas deben introducirse también en un metacarpiano adyacente ileso.

La reducción abierta está indicada en las fracturas transversales con desplazamiento significativo o con una angulación residual superior a 10° de los metacarpianos segundo y tercero, 20° en el cuarto y 30° en el quinto. La ORIF (agujas de Kirschner o tornillos) está indicada en las fracturas más espirales u oblicuas, sobre todo cuando en la exploración física se encuentran signos de deformidad en rotación, ya que con las técnicas cerradas es difícil mantener la reducción. Cuando existen fracturas múltiples de los metacarpianos o cuando se trata de una fractura abierta asociada a lesiones de los tejidos blandos o pérdida de hueso, casi siempre está indicada la ORIF.

La fractura se expone a través de una incisión longitudinal situada inmediatamente lateral al tendón extensor sobre el metacarpiano afectado. Si hay que reducir los cuatro metacarpianos, será mejor hacer dos incisiones, una entre el cuatro y el quinto y la otra entre el segundo y el tercero. Hay que tener cuidado para conservar las pequeñas ramas sensitivas dorsales de los nervios radial y cubital y el peritenon que rodea a los tendones extensores. A veces hay que cortas una de las uniones tendinosas para visualizar mejor la fractura; en estos casos, la unión deberá repararse una vez fijada la fractura. Se hace una exposición subperióstica de los extremos de la fractura, que se limpian de coágulos sanguíneos con una cureta pequeña, y a continuación se reduce la fractura aplicando tracción longitudinal y se mantiene con una pinza de reducción.

La fijación puede hacerse con agujas de Kirschner, con una fijación compuesta con alambre (una combinación de alambres interóseos y agujas de Kirschner), un clavo intramedular, varios tornillos interfragmentarios o una placa y tornillos. La elección del implante depende de la configuración de la fractura y de la experiencia del cirujano (véase Tabla 8.3).

La fijación con agujas de Kirschner puede utilizarse en casi todos los tipos de fracturas y casi todos los servicios quirúrgicos disponen de agujas de distintos tamaños. Yo prefiero usar las que tienen la puntas en forma de trócar. Si la colocación inicial de las agujas o la alineación de la fractura son inaceptables, será fácil reintroducirlas. Sin embargo, hay que evitar los pasos repetidos de las agujas, pues pueden provocar la necrosis térmica del hueso y una mayor incidencia de infecciones del trayecto. Además, las agujas pueden aflojarse o separar la fractura y una infección del trayecto puede obligar a su retirada prematura.

Yo prefiero la fijación con agujas de las fracturas aisladas transversales y oblicuas cortas, a menudo con el complemento de una composición de alambre.[176,177] Las agujas de introducen a través de la piel y se dejan durante tres y media o cuatro semanas. El paciente debe saber que, en caso de drenaje, puede ser necesaria la retirada precoz de la aguja.

No utilizo los alambres interóseos solos para fijar las fracturas de las diáfisis de los metacarpianos. Pese a las pruebas clínicas que demuestran que un cerclaje alámbrico (asa de alambre en forma de ocho) proporciona una fijación satisfactoria cuando se entrelazan las superficies de la fractura[393] y la demostración biomecánica de que dos asas de alambre intraóseos con un ángulo de 90° entre ellas son tan fuertes como una placa dorsal con tornillo[451], según mi experiencia la fijación sólo con alambre no es adecuada, sobre todo en las fracturas diafisarias. Quizá la *fatiga de uso* del alambre fino, no estudiada en los ensayos mecánicos, sea mayor que la de la superficie de contacto más amplia de la placa dorsal.

La fijación intramedular con una aguja de Steinmann precortada es especialmente útil en muchas fracturas diafisarias transversales abiertas (véase Fig. 8.11). En esos casos, a menudo existen lesiones de los músculos intrínsecos que permiten la separación de la fractura, lo que facilita la introducción de la aguja. Su inserción es fácil y rápida, pero la estabilidad en rotación puede ser problemática, sobre todo cuando los extremos de la fractura no llegan a entrelazarse. Si hay un metacarpiano adyacente no fracturado, podrá añadirse una aguja transversal que controle la rotación.

Las fracturas que mejor se adaptan a la fijación interfragmentaria son las espirales y las oblicuas largas. La longitud de la fractura debe ser al menos doble, y preferiblemente triple, que el diámetro del hueso a la altura del foco de fractura. La fijación con tornillos interfragmentarios es lo bastante estable como para permitir los movimientos activos precoces del arco, pero tiene el inconveniente de que hay que disponer de un equipo especial, además de que su dificultad técnica es algo mayor. La reducción se logra mediante el entrelazado anatómico de los vértices proximal y distal de la fractura en sus correspondientes fragmentos bajo control visual directo. Una vez conseguida, la reducción se mantiene con dos pinzas de hueso mientras se introducen los tornillos. La fijación puede hacerse con dos tornillos de 2,7 mm o con tres de 2 mm o 2,4 mm. El diámetro del hueso y la configuración de la fractura son ambos factores que indican si hay que poner tornillos de diámetros distintos en el misma fractura.

En general, reservo la fijación con placa y tornillos en las situaciones complejas tales como las fracturas abiertas donde hay una combinación de pérdida de hueso diafisario o conminución asociadas a una lesión importante de los tejidos blandos (Fig. 8.14). La aplicación satisfactoria de la placa es técnicamente gratificante, proporciona una fijación estable y mantiene la longitud en los casos de conminución o pérdida de hueso. Sin embargo, su colocación es difícil y no deja margen para el error. Su aplicación requiere una movilización considerable de los tejidos blandos y la placa es algo voluminosa. A veces hay que quitarla y es posible la fractura a través de uno de los agujeros de los tornillos o en el foco de fractura «original». Además, hay que dis-

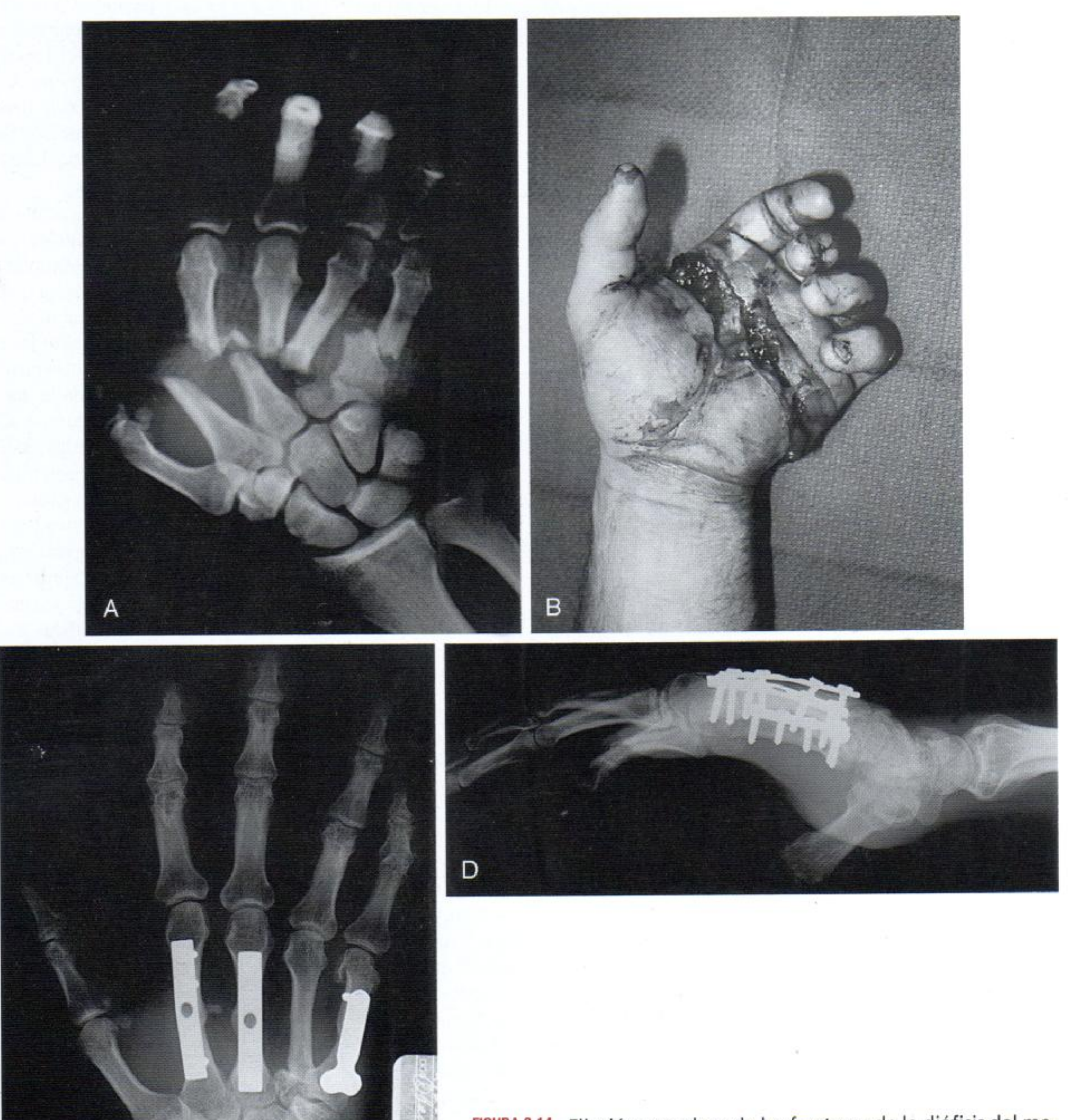


FIGURA 8.14. Fijación con placa de las fracturas de la diáfisis del metacarpiano. **A,** Fracturas de las diáfisis de los cuatro metacarpianos. **B,** Las fracturas eran abiertas y necesitaron revascularización. **C,** Radiografía anteroposterior que muestra las fracturas consolidadas. La fijación con placa proporciona un armazón estable para las reparaciones microvasculares. **D,** Proyección lateral.

poner de varias placas y tornillos, de un instrumental especial y de un equipo eléctrico. Prefiero una placa de 2,4 mm que permita la fijación con tornillos de al menos cuatro corticales, dos proximales y dos distales a la fractura, para asegurar una fijación estable. La fijación suplementaria con un tornillo interfragmentario (en las fracturas transversales y oblicuas cortas) colocado en uno de los agujeros de la placa o en sentido oblicuo a través de la fractura mejora significativamente la estabilidad[144]. Cuando es imposible cubrir la fractura con tejido blando local o con colgajos, no conviene utilizar la fijación con placa y, por tanto, recomiendo la fijación externa.

Siempre que sea posible, después de una ORIF debe reaproximarse el periostio con una sutura absorbible. Durante 4 a 7 días se aplica una férula de escayola con base en el antebrazo y un vendaje voluminoso. Si se asume que la reducción es estable, se iniciarán los ejercicios activos del arco de movimiento. La muñeca se protege con una férula en posición de ligera dorsiflexión. El restablecimiento de la flexión MCF completa puede ser difícil debido al edema, a la lesión de los músculos intrínsecos y a la contractura del ligamento colateral MCF. Para lograr la máxima flexión MCF, se usa un vendaje elástico para controlar el edema y durante los ejercicios de flexión MCF se coloca una férula en extensión en las articulaciones IF.

La retirada del material de síntesis depende del tipo de implante que se haya utilizado. En general, las agujas de Kirschner pueden extraerse entre tres semanas y media y seis semanas después de la intervención. El grupo AO-ASIF[197] recomienda retirar los tornillos y la placa alrededor de 6 meses después de la fijación. Este grupo señala tres posibles problemas si no se extrae el implante:

1. *El factor volumen.* Los implantes pueden contribuir a las adherencias tendinosas y al desarrollo de una bolsa irritante.
2. *Compatibilidad del implante.* A veces, los implantes producen corrosión o alergia.
3. *Alteraciones de la estructura ósea.* Los implantes suponen una carga y pueden producir osteopenia por debajo de la placa, tanto por la protección frente a la tensión como por la interferencia con la circulación del hueso. Algunos autores[373] creen que los agujeros de los tornillos son una causa más importante de debilidad después de la retirada de la placa que la atrofia ósea.

Pese a las advertencias citadas, yo no retiro sistemáticamente las placas. Las retiro cuando creo que provocan irritación o bultos y también lo hago cuando existen adherencias restrictivas y están indicada una tenólisis o una capsulotomía. El paciente debe saber que tras la retirada de la placa puede producirse una nueva fractura.

Fijación bioabsorbible

Aunque en Estados Unidos se utilizan poco, los implantes bioabsorbibles se emplean habitualmente en algunos países de Europa. Durante la consolidación de la fractura, el implante mantiene la estabilidad, pero con el tiempo se hidroliza y las tensiones van siendo transferidas al hueso en consolidación, evitándose así la protección contra las tensiones[131] y la segunda intervención destinada a la extracción del implante. Estos implantes se fabrican con ácido poliglicólico, ácido poliláctico o poliparadioxanona[41] y en forma de agujas, tornillos, clavos o placas. La complicación más frecuente es una respuesta inflamatoria no infecciosa que aparece entre 7 y 30 semanas después de la fijación de la fractura y que afecta del 5% al 25% de los pacientes.

Las pruebas biomecánicas efectuadas en hueso metacarpiano y falángico de cadáveres demuestran que estos implantes proporcionan una fijación estable comparable, en general, a la de los implantes metálicos[131,375,459].

Desde el punto de vista clínico, también se han comparado los clavos intramedulares bioabsorbibles con los implantes metálicos[254] en lo que se refiere a la fijación de las fracturas diafisarias de los metacarpianos y las falanges, sin diferencias evidentes en cuanto a la evolución, el intervalo necesario hasta la consolidación, el arco de movimiento y la reanudación del trabajo. En un estudio prospectivo y aleatorizado se compararon las agujas biodegradables (12 pacientes) con las de Kirschner (11 pacientes) en aspectos tales como la fijación de las fracturas, la artrodesis y las osteotomías,[224] sin que se constataran diferencias en el tiempo hasta la consolidación ni en la frecuencia o tipo de complicaciones. Tampoco se observaron respuestas inflamatorias en el grupo de pacientes con implantes biodegradables.

Pérdida segmentaria de metacarpianos

Cuando se pierde un segmento de hueso, el restablecimiento de la estabilidad y de la función de los metacarpianos es problemático. Esta situación ocurre en las lesiones abiertas y casi siempre se asocia a grados variables de lesión o pérdida de tejidos blandos. El restablecimiento de la función de la mano suele hacerse en varios tiempos y comienza con una limpieza completa de todos los tejidos desvitalizados. La discusión sobre el momento óptimo para la reconstrucción de los tejidos blandos escapa al propósito de este capítulo, pero no debe hacerse hasta que se haya logrado una estructura ósea estable.

Existen dos formas de enfocar el tratamiento primario de la pérdida aguda de partes de los metacarpianos. El punto de vista tradicional expuesto por Peimer y cols.[340] defiende el mantenimiento de la longitud del hueso con agujas de Kirschner transversales entre los metacarpianos, aparatos de fijación externa o una combinación de ambas técnicas, efectuando la cobertura con tejidos blandos en el mismo tiempo que la intervención primaria o en un tiempo posterior. El injerto óseo sólo se implanta después de recuperada la movilidad articular y cuando las heridas han cicatrizado y madurado. Con este sistema, los autores describieron 9 pacientes en los que las reconstrucciones secundarias del hueso, los nervios y los tendones con injertos o transferencias se hicieron tras un intervalo medio de 2 años.

Freeland y cols.[140,146,148] creen que el mejor momento para restablecer la estabilidad ósea con injerto y fijación interna son los primeros 10 días siguientes a la lesión («el período aúreo para la reparación de la herida»). Con este método, lograron la unión sin infección en 20 de 21 injertos óseos primarios demorados después de pérdidas traumáticas de hueso en la mano y la muñeca (11 afectaban a los metacarpianos).[148] Los cuidados iniciales de la herida consistieron en extirpación de los tejidos desvitalizados y estabilización esquelética temporal. Entre 3 y 7 días más tarde, se reinspeccionaba la herida y si se consideraba que estaba preparada para el cierre o la cobertura, se procedía a la estabilización definitiva de la fractura, el injerto óseo y la cobertura con colgajo de piel (cuando fue necesario). Calkins y cols.[70] obtuvieron resultados funcionales satisfactorios en 9 de 10 pacientes con defectos óseos segmentarios traumáticos de la mano con ayuda de injertos corticoesponjosos insertados en las 2 semanas y media siguientes a la lesión. Las heridas de los tejidos blandos se dejaron abiertas, no se produjeron casos de infección y todos los injertos prendieron. Los autores llegaron a la conclusión de que la fijación estable combinada con el injerto óseo favorece la recuperación óptima de la función y permite una movilización precoz que minimiza el edema crónico, el dolor, las adherencias tendinosas y la rigidez articular. Stahl y cols.[414] recomendaron el injerto óseo inmediato combinado con fijación interna y cobertura con tejido blando en los casos de pérdida segmentaria de hueso.

Con un sistema similar, González y cols.[166] obtuvieron unos resultados excelentes con el tratamiento de 64 fracturas de metacarpianos producidas por heridas de arma de fuego de baja velocidad y tratadas con estabilización precoz (entre 1 y 7 días), generalmente con un clavo intramedular y un injerto óseo suplementario de cresta ilíaca. No se produjeron infecciones profundas. El arco de movimiento

medíos de la articulación MCF fue de 65° y el acortamiento medio, de 1,4 mm en las heridas de alta velocidad (72,000 ft/sec). Además de la estabilización de la fractura, fue necesario extirpar y sustituir los tejidos blandos alterados[344].

La reconstrucción de la estabilidad ósea consta de dos fases:

1. *Estabilización provisional* (Figs. 8.15 y 8.16). Existen varias técnicas para mantener la longitud del metacarpiano, como son la tracción[161], las agujas de transfijación[119,256], los alambres separadores,[340], la fijación externa[7,76,106,140,353], los separadores de metilmetacrilato,[271] y combinaciones de ellas.
2. *Injerto óseo* con o sin fijación externa (Fig. 8.17). La mayoría de los defectos puede rellenarse con injertos corticoesponjosos obtenidos de la cresta ilíaca. Littler[280] propuso utilizar hueso cortical del extremo proximal de la tibia fijado con clavijas en los canales medulares proximal y distal. Las agujas de Kirschner podían aportar una fijación suplementaria. Si la articulación MCF estaba destruida, este autor fusionaba la primera falange al resto del metacarpiano formando un ángulo de 30° de flexión. Si la pérdida segmentaria afectaba a más de un metacarpiano, un único injerto curvo de cresta ilíaca diseñado para adaptarse al defecto de todos los metacarpianos puede ser útil. En los últimos años se ha popularizado una placa puente combinada con un injerto corticoesponjoso o esponjoso puro[146,148,394].

Rose[372] usó un colgajo de ingle libre vascularizado primario demorado para cubrir un gran defecto central de la mano en un niño de 12 años. Más tarde, reconstruyó la pérdida de hueso con una segunda articulación MCF vascularizada libre y tendones del extensor común de los dedos segundo y tercero del pie.

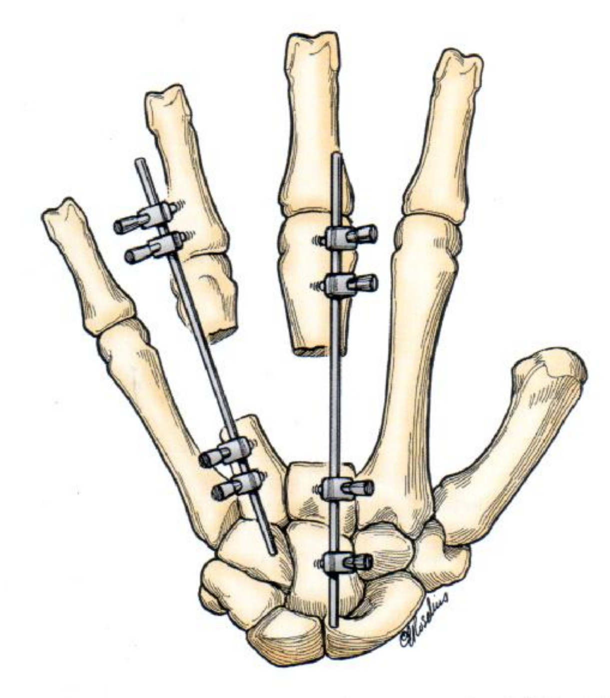


FIGURA 8.15. El fijador externo es ideal para tratar la pérdida de hueso metacarpiano. Si es necesario, las agujas podrán introducirse en el carpo o en las falanges.



Método de tratamiento preferido por el autor

En general, las pérdidas de hueso metacarpiano van acompañadas de lesiones con pérdidas de piel dorsal y de tendones extensores. Tras una limpieza completa, se hace una fijación externa para estabilizar el hueso. En los 3 a 5 días siguientes se lleva de nuevo el paciente al quirófano para una extirpación adicional de los tejidos desvitalizados hasta que la herida queda quirúrgicamente limpia. En ese momento, se obtiene un injerto corticoesponjoso o esponjoso de la cresta ilíaca que se adapta al defecto, estabilizándolo con una placa dorsal perfilada al efecto. Si la pérdida de hueso afecta a varios metacarpianos, yo prefiero usar un solo bloque de injerto corticoesponjoso o esponjoso puro, en lugar a reconstruir de uno en uno cada metacarpiano. La cobertura de tejido blando se obtiene mediante un colgajo regional, distante o libre. Yo prefiero reconstruir los tendones en varios pasos, insertando clavos de silicona cuando hago la cobertura con el colgajo, para después sustituirlos por injertos tendinosos libres.

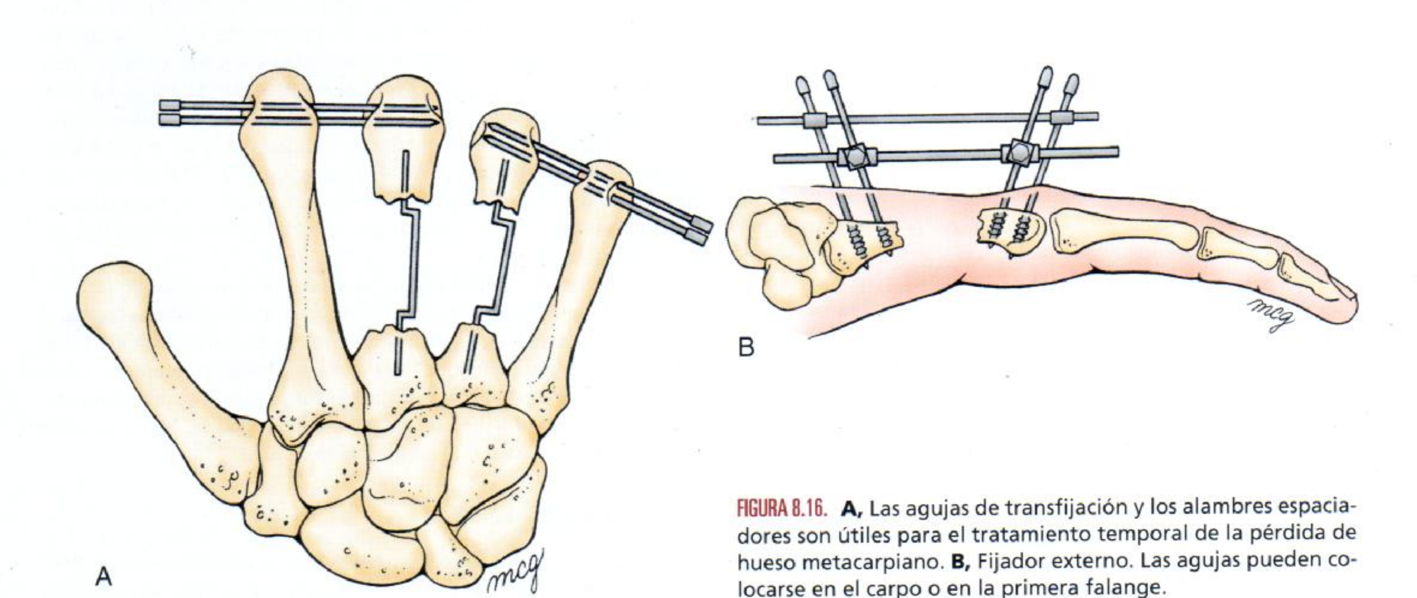
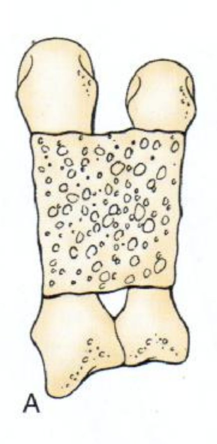
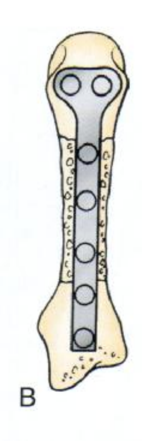


FIGURA 8.16. **A,** Las agujas de transfijación y los alambres espaciadores son útiles para el tratamiento temporal de la pérdida de hueso metacarpiano. **B,** Fijador externo. Las agujas pueden colocarse en el carpo o en la primera falange.





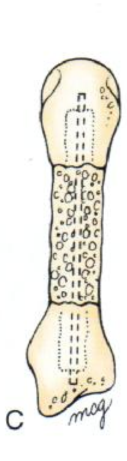


FIGURA 8.17. Técnicas de injerto de hueso esponjoso o corticoesponjoso después de la pérdida de sustancia en un metacarpiano. **A,** El bloque de cresta ilíaca es especialmente útil cuando la pérdida de hueso afecta a más de un metacarpiano. **B,** Injerto corticoesponjoso y placa de fijación. **C,** Técnica de Littler, usando un dosel corticoesponjoso y agujas de Kirschner intramedulares

Fracturas de la base de los metacarpianos y fracturas-luxaciones carpometacarpianas

Fracturas por avulsión de la base del segundo y tercer metacarpianos

Las fracturas intraarticulares aisladas de la base del segundo y tercer metacarpianos son raras, debido a la falta de movimiento de estas articulaciones, y ello que hace que no exista consenso sobre su tratamiento óptimo. Suelen deberse a caídas sobre la muñeca en flexión palmar. Las fracturas por avulsión de la base dorsal de los metacarpianos segundo, tercero o ambos se han tratado con éxito con métodos tanto quirúrgicos[104,374,333] como conservadores[92,475]. Las razones para la reinserción quirúrgica son el restablecimiento de la integridad de los extensores radiales del carpo largo y corto como extensores funcionales de la muñeca y la eliminación de fragmentos de hueso dorsal potencialmente irritantes[446].

Fracturas-luxaciones de la articulación CMC del dedo meñique

Las fracturas intraarticulares de la articulación entre el ganchoso y el metacarpiano son frecuentes y suele asociarse a subluxación proximal y dorsal de este último. Kerr[240] fue el primero en señalar las similitudes entre esta lesión y la fractura de Bennett. El ganchoso se articula con los metacarpianos cuarto y quinto mediante dos carillas cóncavas separadas por una cresta. La base del quinto metacarpiano tiene una carilla cóncava-convexa que se articula con el ganchoso y una carilla radial plana que se adapta a la base del cuatro metacarpiano. Los ligamentos intermetacarpianos dorsal y palmar y un ligamento interóseo estabilizan la articulación intermetacarpiana. La lesión se debe a una fuerza dirigida longitudinalmente a lo largo del eje mayor del quinto metacarpiano. En general, el radial cuarto a tercero de la base permanece articulado con el ganchoso, mientras que el resto del metacarpiano se subluxa en sentido proximal y dorsal. Dommisse y Lloyd[109] acuñaron el término *fracturas bipartitas y tripartitas* del hueso metacarpiano, dependiendo del número de fragmentos. La tracción que el extensor cubital del carpo y el flexor cubital del carpo ejercen a través del ligamento pisimetacarpiano acentúa el desplazamiento. Lilling y Weinberg[276] observaron que la tracción del abductor del meñique y la pendiente oblicua del ganchoso también contribuían a la inestabilidad de las fracturas-luxaciones CMC del dedo meñique.

Como las radiografías habituales no suelen demostrar la magnitud de la lesión, Bora y Didizian[39] recomendaron una proyección anteroposterior con el antebrazo en pronación de 30° en relación con la posición de máxima supinación. Niechaje[325] propuso una proyección en 60° de supinación, que se elimina la superposición ósea y permite ver con claridad las superficies de las articulaciones CMC de los dedos anular y meñique. El diagnóstico puede hacerse también con una tomografía sagital o una TC[298] o usando la proyección de Brewerton[237].

No existe acuerdo sobre el tratamiento óptimo de estas fracturas Las opciones oscilan entre la reducción cerrada con inmovilización en escayola y la ORIF. Lundeen y Shin[293] y Hsu y Cutis[204] obtuvieron buenos resultados con la reducción cerrada y la inmovilización. Sin embargo, Bora y Didizian[39] comprobaron que la mayor discapacidad funcional secundaria a una reducción incorrecta es la debilidad de prensión. La reducción de estas fracturas puede ser inestable y coincido con varios autores que han propuesto la reducción cerrada y la fijación percutánea con agujas del metacarpiano quinto al cuarto o al carpo para mantener la reducción[39,82,109,195,293,360,382,383].

Foster [137] defendió la ORIF con agujas intramedulares de los metacarpianos para tratar las luxaciones CMC. Este autor creía que la fijación percutánea, sobre todo cuando las agujas se colocan transversalmente a través de los metacarpianos, podría facilitar su fracaso. Para insertar la aguja, exponía las bases del cuarto y quinto metacarpianos y hacía pasar una aguja de 1,6 mm en sentido distal, a través de la superficie articular del metacarpiano, para introducirla luego en el canal medular y sacarla dorsalmente en la diáfisis distal. A continuación, dirigía la aguja de forma retrógrada hacia el carpo a fin de que penetrara en el ganchoso y el piramidal o el semilunar. Dejaba expuesto el extremo proximal o distal de la aguja para facilitar su retirada a las 5 o 6 semanas. Con este método, 8 de 9 pacientes recuperaron la movilidad completa de los dedos y la muñeca.

Petrie y Lamb[343] trataron 14 fracturas-luxaciones de la articulación entre el ganchoso y el quinto metacarpiano con movimientos ilimitados e inmediatos y las revisaron a los cuatro años y medio. Pese al acortamiento persistente del metacarpiano, de la incongruencia de las superficies articulares y de la ampliación de la articulación, sólo un paciente presentaba dolor de intensidad suficiente para afectar a su trabajo. Para estos autores, no hay una indicación poderosa para el tratamiento quirúrgico, en tanto que siempre podría hacerse una artrodesis si el dolor no cediera. Por otro lado, Kjaer-Petersen y cols.[246] comunicaron que, con independencia del método de tratamiento (cerrado, percutáneo o abierto), 19 de 50 (38%) pacientes tenían algún tipo de síntomas tras una mediana de seguimiento de 4,3 años. Estos autores consideraron que el objetivo del tratamiento podría ser el restablecimiento de la superficie articular. Papaloizos y cols.[338] también propusieron la reducción abierta y señalaron que el dolor es directamente proporcional a la artrosis, atribuida, en varios de sus casos, a una reducción no anatómica.

Cain y cols.[69] observaron que las fracturas-luxaciones de las articulaciones de los metacarpianos cuarto y quinto asociadas a fracturas dorsales conminutas del ganchoso o a fracturas coronales a través de este hueso son especialmente inestables, por lo que siempre fue necesaria la ORIF. Cuando la fractura del ganchoso sólo tiene un fragmento, la fijación con tornillo de este fragmento al cuerpo del hueso permite tratar al mismo tiempo la fractura y la luxación.[143,285]

Luxaciones CMC múltiples

Las luxaciones CMC múltiples son lesiones de alta energía que casi siempre han de tratarse con ORIF[24,262,332,428]. Lawlis y Gunther[262] describieron

sus resultados en 20 pacientes, 14 de los cuales tenían luxaciones CMC múltiples. La reducción cerrada no fue satisfactoria en ningún caso, por desarrollo de una nueva luxación o subluxación, por lo que recomendaron la reducción abierta con fijación mediante agujas de Kirschner. A los 6 años y medio de seguimiento, los únicos pacientes con resultados malos fueron los que tenían luxaciones aisladas de la segunda y tercera articulación CMC o lesiones simultáneas del nervio cubital.

Schortinghuis y Klasen[389] publicaron los resultados de la reducción abierta de luxaciones combinadas de las articulaciones CMC cuarta y quinta en 11 pacientes. Señalaron que la colocación de tornillos o placas a través de la cuarta articulación CMC produjo la reducción espontánea del quinto metacarpiano, lo que permitió un arco de movimiento precoz con buenos resultados en todos los casos.

Clendenin y Smith[83] lograron aliviar la artrosis sintomática de la articulación entre el ganchoso y el quinto metacarpiano con artrodesis mediante un injerto óseo de cresta ilíaca. Otros métodos empleados para tratar la artrosis artritis ganchoso-metacarpiana postraumática son la artroplastia de resección[32,154] y la artroplastia con interposición de silicona[174].



Método de tratamiento preferido por el autor

Las fracturas-luxaciones de la quinta articulación CMC son siempre inestables, por lo que la reducción cerrada asociada a inmovilización con escayola puede ser arriesgada. La dificultad para interpretar las imágenes radiográficas debida a la superposición ósea y al artefacto de la escayola puede hacer que pase inadvertida una posible reluxación. Además, muchas de estas lesiones ocurren en pacientes poco fiables. Por tanto, en las fracturas-luxaciones simples de la quinta articulación CMC, yo prefiero la reducción cerrada con osteosíntesis percutánea. Tras una anestesia regional o general adecuada, se aplica una tracción longitudinal con presión hacia abajo en la base del quinto metacarpiano. Con ayuda del intensificador de imagen, se une la diáfisis del quinto al cuarto con una aguja extraarticular. Puede colocarse una segunda aguda en dirección oblicua a través de la articulación entre el quinto metacarpiano y el ganchoso (Fig. 8.18). Si existen varios fragmentos o la fractura es conminuta, será útil la TC preoperatoria. Si se opta por la ORIF, se hará una incisión dorsal para visualizar la articulación. Hay que tener cuidado para proteger la rama sensitiva dorsal del nervio cubital. Se limpia la articulación de fragmentos de la fractura, se reduce la superficie articular lo mejor posible y se mantiene la reducción con varias agujas de Kirschner o tornillos pequeños. A veces, la conminución es tan grande que hace imposible restablecer la integridad articular en la base del quinto metacarpiano, en cuyo caso podrá hacerse una artrodesis usando un injerto óseo corticoesponjoso procedente del extremo distal del radio. En el postoperatorio se aplica una férula de canal cubital con base en el antebrazo. A los 10 a 14 días se inician los movimientos de los dedos y el material de síntesis se retira a las 6 semanas.

La ORIF está indicada en casi todas las luxaciones CMC múltiples. La mejor forma de visualizar las articulaciones luxadas es a través de una incisión longitudinal dorsal. La reducción suele ser sencilla y puede mantenerse con agujas de Kirschner, que se extienden desde los metacarpianos a los huesos del carpo.

Cuando debo tratar una fractura-luxación de la quinta articulación CMC con más de 3 semanas de evolución, prefiero aceptar la alineación. Si después de un año de la lesión existen síntomas de artritis, podrá optarse por la artrodesis.

En los pacientes con artritis CMC sintomática, prefiero la artrodesis con un injerto corticoesponjoso de interposición procedente de la cresta ilíaca (Fig. 8.19). La fijación se hace con agujas de Kirschner o con una placa en «T», «L» o minicondílea desde el ganchoso a la diáfisis del quinto metacarpiano. La fusión de esta articulación no altera de manera importante la función de la mano[83].

Complicaciones de las fracturas de los metacarpianos

Consolidación defectuosa

Las uniones defectuosas de los metacarpianos pueden clasificarse en extraarticulares e intraarticulares. Las primeras pueden ser con *angulación*, debidas en general a la consolidación defectuosa de una fractura transversal de la diáfisis, con *rotación*, que se asocian a las fracturas espirales u oblicuas, o con *acortamiento*, que se produce en las lesiones por aplastamiento con pérdida de hueso. Después de una lesión por aplastamiento o una fractura abierta, el acortamiento puede asociarse a problemas de los tejidos blandos tales como adherencias tendinosas, mala cobertura cutánea y deficiencias neurológicas.[45] En estos casos, hay que elegir entre efectuar al mismo tiempo una osteotomía y corregir las alteraciones de los tejidos blandos.

En el pasado, predominaba el pesimismo sobre las osteotomías correctoras. Sin embargo, más recientemente, los porcentajes de consolidación se están aproximando al 100%, sobre todo cuando se utilizan placas y tornillos, y el grado de satisfacción clínica se ha elevado mucho[292,381,448]. Lucas y Pfeiffer[292] revisaron la experiencia de AO con las osteotomías de 26 uniones defectuosas de metacarpianos y 10 de falanges. La osteotomía se hizo en el lugar de la deformidad y la fijación se efectuó con placas y tornillos. No se observaron seudoartrosis y el 86% de los pacientes quedaron satisfechos. Los fracasos se debieron a pérdida de movilidad o a la falta de corrección completa de la deformidad.

Angulación dorsal

El defecto de unión de los metacarpianos tras una fractura transversal produce angulación dorsal en el plano sagital, lo que puede traducirse en debilidad de la presión o dolor[292]. La consolidación de los metacarpianos segundo y tercero con angulación es especialmente inconveniente, tanto desde el punto de vista estético (seudogarra) como desde el funcional (prominencia dolorosa de la cabeza del metacarpiano en la palma durante la prensión). La corrección puede hacerse con una osteotomía en cuña de abertura o de cierre. La osteotomía en cuña de cierre (Fig. 8.20) es más sencilla[170], pero tiene el inconveniente potencial del acortamiento del metacarpiano. Antes de la intervención, se calcula el tamaño de la cuña con un molde y durante la operación se deja intacto el periostio volar para que actúe como bisagra. Yo prefiero hacer la fijación con una placa dorsal de 2,4 mm. Alrededor de la osteotomía se añade un injerto suplementario de hueso esponjoso procedente del extremo distal del radio.[305] La consolidación suele tardar más que en el caso de la fijación de una fractura no complicada.

Si el acortamiento del metacarpiano debido a la pérdida de hueso es importante, será preferible hacer una osteotomía en cuña de abertura (Fig. 8.21) con interposición de un injerto trapezoidal de cresta ilíaca[397]. Una placa dorsal proporcionará una fijación estable que permita la movilización precoz.

Malrotación

La consolidación defectuosa con rotación de un metacarpiano hace que el dedo afectado se superponga a uno de los adyacentes (efecto de tijera). Suele deberse a un defecto de unión en una fractura espiral u oblicua. La deformidad estética suele ser importante y la presión es insuficiente. Weckesser[465] defendió la osteotomía correctora a través de la base, método con el que pudo corregir hasta 25° en cada dirección en las consolidaciones defectuosas de los metacarpianos y las falan-

Mano

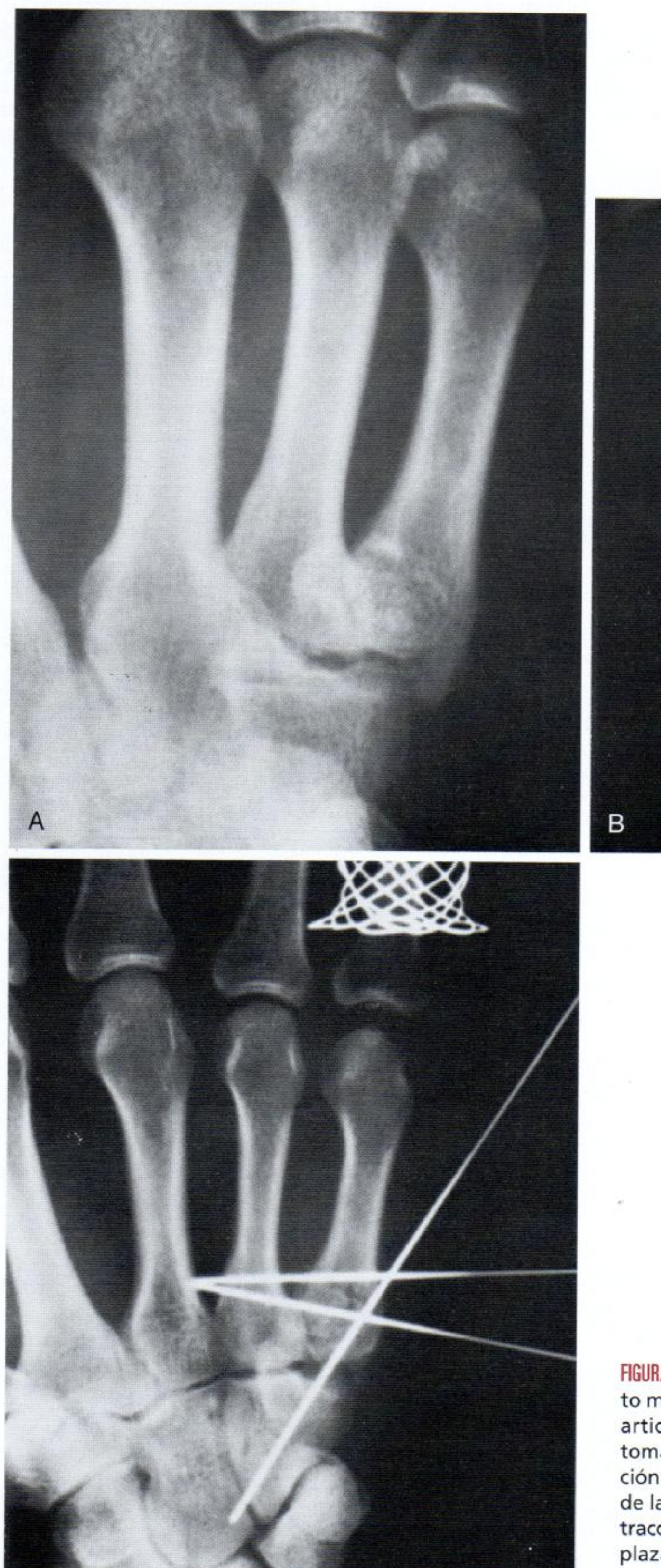




FIGURA 8.18. **A,** Fractura intraarticular de la base del quinto metacarpiano con subluxación proximal y dorsal de la articulación carpometacarpiana. **B,** Proyección oblicua tomada con la mano en pronación de 30° desde la posición de supinación completa, que muestra la magnitud de la lesión intraarticular. **C,** La reducción se obtuvo con tracción longitudinal y presión lateral sobre el hueso desplazado. La fijación firme con una aguja transarticular y agujas de transfijación en el metacarpo adyacente permitió la movilización precoz.

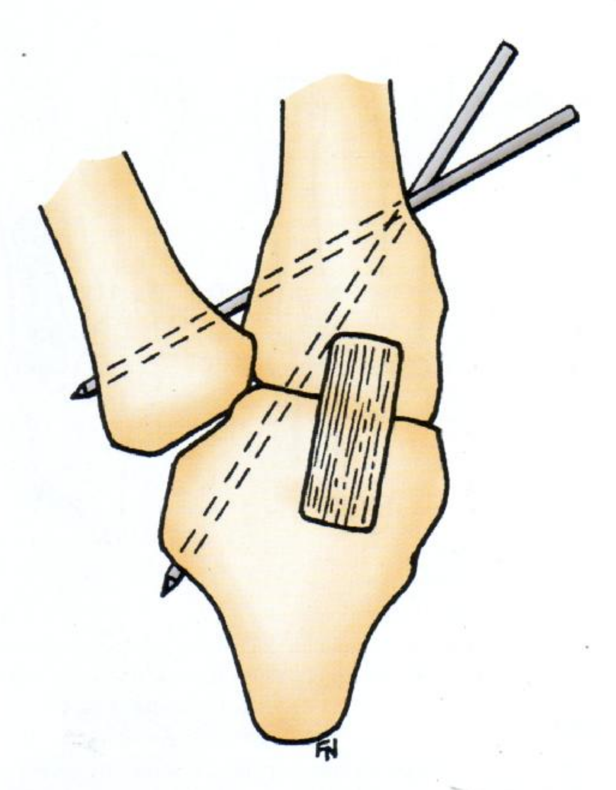


FIGURA 8.19. Método de artrodesis de la quinta articulación carpometacarpiana con un injerto de interposición y agujas.

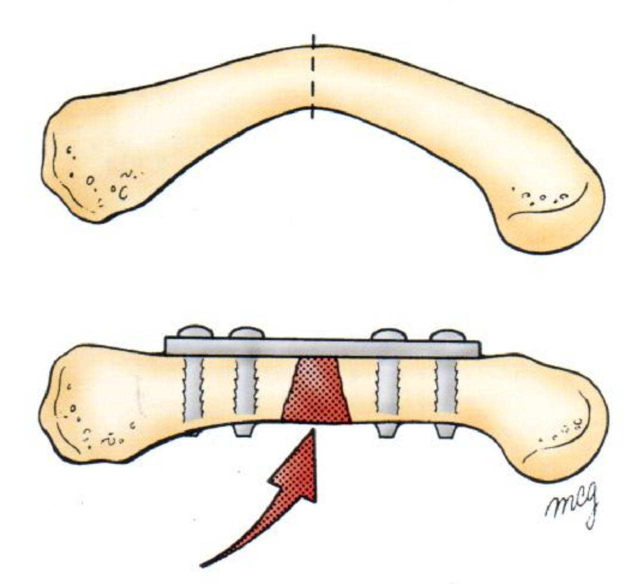


FIGURA 8.21. Si existe un acortamiento importante del metacarpiano, una osteotomía en cuña de abertura y la fijación con placa permitirá reconstruir la longitud del metacarpiano, aunque para ello sea necesario un injerto óseo.

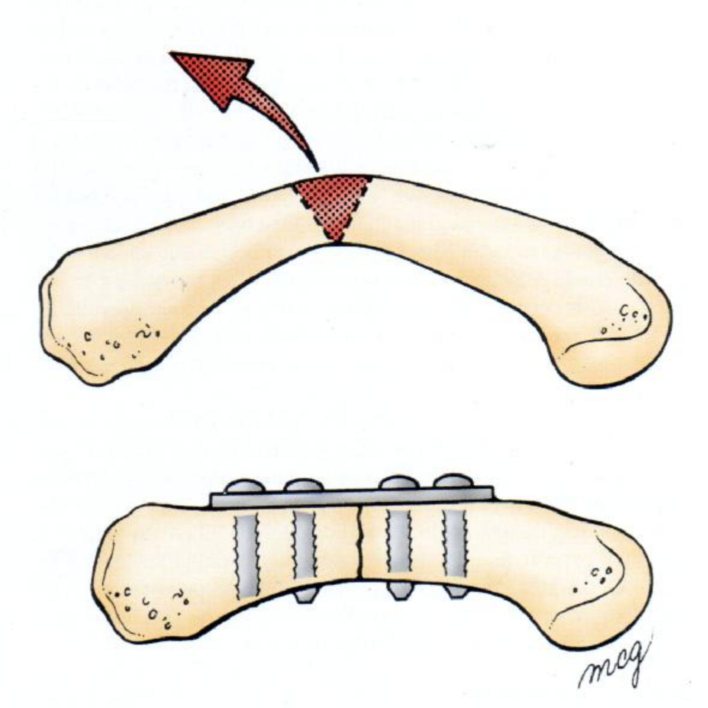


FIGURA 8.20. Osteotomía en cuña de cierre por consolidación defectuosa del metacarpiano. El periostio volar se deja intacto, se extirpa una cuña triangular calculada con precisión y se procede a la fijación con una placa AO.

ges. Para la fijación usó dos agujas de Kirschner transversales pasadas por el fragmento distal y el metacarpiano adyacente, complementadas con una aguja longitudinal dirigida a través de la osteotomía. Menon[313] logró la corrección completa en 11 de 12 osteotomías efectuadas a través de la base del metacarpiano. Antes de la osteotomía, introducía una aguja de Kirschner en el metacarpiano, perpendicular y distal al lugar de la osteotomía, luego efectuaba ésta y a continuación, empleaba la aguja de Kirschner como un mango para rotar el fragmento distal hasta la posición deseada. Hacía la síntesis con agujas de Kirschner cruzadas. Gross y Gelberman[180] observaron que la máxima corrección de las falanges que era posible conseguir en las osteotomías de los metatarsianos de cadáveres recientes era de 18° a 19° en los dedos índice, medio y anular y de 20° a 30° en el meñique. El ligamento metacarpiano transverso restringía la rotación máxima obtenida, pero la orientación de la articulación MCF no limitaba este movimiento. Butler[66] utilizó una pequeña grapa para fijar una osteotomía metafisaria de corrección. Reid[363a] efectuó osteotomías correctoras de los metacarpianos en los casos de malrotación de los mismos y de las falanges para la malrotación correspondiente. Otros autores[295,345] defienden las osteotomías en escalón para la rotación. Manktelow y Mahoney[295] emplearon este método para corregir con buenos resultados la malrotación de los metacarpianos en 10 pacientes; realizaron dos osteotomías hemitransversas conectadas por una osteotomía longitudinal dorsal. Extirparon una tira longitudinal predefinidida de cortical dorsal (1,3 mm de hueso dorsal producen una corrección de 1 cm en la punta del dedo) y después crearon una fractura longitudinal en la superficie volar de la diáfisis. Para la aproximación de los fragmentos, apretaron unos alambres interóseos.

Yo me considero satisfecho con los resultados de la osteotomía realizada a través de la base metafisaria con la técnica descrita por Weckesser[465] (Fig. 8.22). Tras corregir la rotación, se hace una transfijación de la osteotomía con una aguja de Kirschner longitudinal. A continuación, se valora la corrección observando el efecto de tenodesis de la flexión y extensión de la muñeca y comprobando el plano de las uñas y el hecho de que las puntas de los dedos apunten hacia la tuberosidad

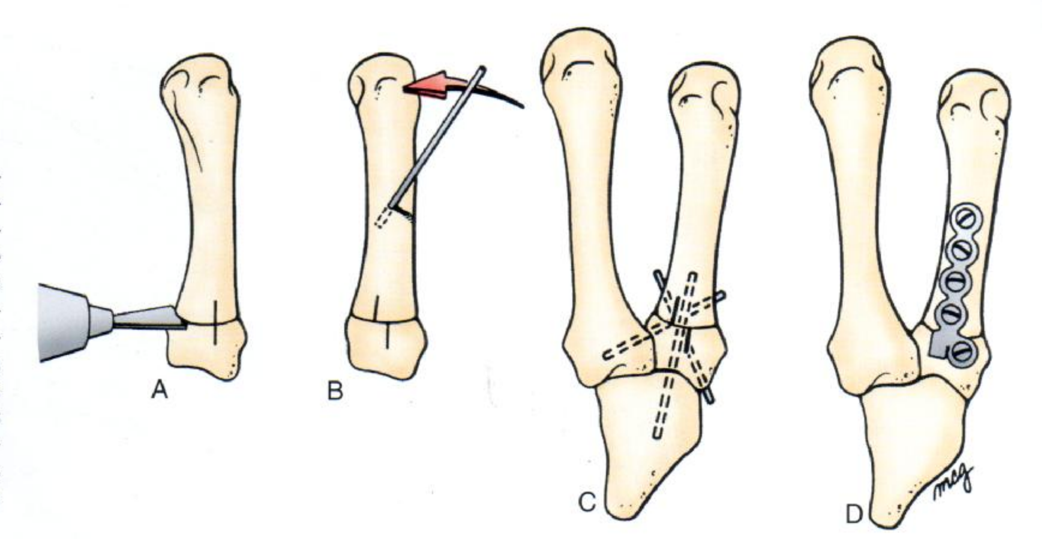


FIGURA 8.22. Osteotomía del metacarpiano para corregir una consolidación defectuosa con rotación. **A,** Antes de proceder a la osteotomía, se hace una marca longitudinal en la metáfisis con un osteótomo. A continuación, se practica una osteotomía perpendicular a la marca con una sierra oscilante. **B,** Una aguja de Kirschner situada en la diáfisis sirve de «palanca» para la corrección. La fijación se hace con varias agujas de Kirschner (**C**) o con una placa (**D**).

del escafoides. Cuando la corrección es satisfactoria, la osteotomía se mantiene con agujas de Kirschner adicionales complementadas con un injerto de hueso esponjoso procedente del extremo distal del radio[305]. El atractivo de esta técnica de fijación radica en su sencillez y en la rapidez con que ocurre la consolidación. Como alternativa la fijación puede asegurarse con una placa en «T», en «L» o minicondílea, una intervención técnicamente más difícil en la que hay que tener cuidado para no perder la corrección cuando se aplica la placa y asegurarse de que existe un buen contacto entre las superficies óseas.

Consolidaciones defectuosas intraarticulares

Los defectos intraarticulares de la unión rara vez son indicaciones para la osteotomía correctora. Si puede verse la línea de fractura y la provisión de hueso es satisfactoria, el tratamiento óptimo será una osteotomía con reconstrucción de la superficie articular[273,274]. Duncan y Jupiter[111] lograron la corrección satisfactoria de tres fracturas de las cabezas de metacarpianos que presentaban defectos de unión, haciendo una osteotomía a través de la consolidación defectuosa y manteniendo la reducción con una placa y tornillo o con tornillos solos asociados a un injerto de esponjosa.

Osteomielitis

La osteomielitis es rara después de la fijación de una fractura metacarpiana y su tratamiento debe ser individualizado. En una revisión de las osteomielitis de los huesos tubulares de la mano, se constató una asociación entre un retraso en el tratamiento superior a 6 meses o más de tres intervenciones y una proporción de amputaciones muy elevada[364]. Para la osteomielitis de la diáfisis de los metacarpianos, yo prefiero un tratamiento por fases:

1. Eliminación de los implantes aflojados y extirpación generosa del hueso y los tejidos blandos afectados. Estabilización de los segmentos proximal y distal con un fijador externo[114] para mantener la longitud. La estabilización y la conservación de la longitud pueden complementarse con un bloque de polimetilmetacrilato impregnado con antibióticos, lo que también proporciona un lecho abierto para la introducción posterior de un injerto óseo. Obtención de muestras para cultivos de microorganismos aerobios y anaerobios y administración de los antibióticos sistémicos adecuados durante al menos 4 a 6 semanas.
2. Nueva limpieza de la herida hasta conseguir la limpieza quirúrgica que permita el cierre por segunda intención.
3. Una vez erradicada la sepsis, introducción de un injerto óseo esponjoso o corticoesponjoso con fijación mediante placa y tornillos.

Seudoartrosis

En las fracturas cerradas de los metacarpianos, la seudoartrosis es rara y puede clasificarse en hipertrófica y atrófica[149]. Las seudoartrosis hipertróficas de la mano son excepcionales[170] y la mayoría son atróficas e hipovasculares. En estos casos, el tratamiento recomendado consiste en resección de la seudoartrosis, injerto de hueso y fijación interna estable[149,196].

Las seudoartrosis suelen deberse a pérdidas de sustancia, osteomielitis, inmovilización inadecuada o mala fijación[168,232] (p. ej., osteosíntesis de una fractura del metacarpiano con los extremos separados) y son extraordinariamente raras en los niños[214]. La inmovilización prolongada con una escayola está contraindicada en las fracturas de los metacarpianos con retraso de consolidación debido a la rigidez MCF[65]. Jupiter y cols.[232] recomendaron la intervención quirúrgica ya a los 4 meses y describieron 25 seudoartrosis en 23 pacientes. Nueve de ellas afectaban a metacarpianos que, en su mayoría, habían sido tratados mediante fijación interna con agujas de Kirschner. Seis de las nueve seudoartrosis se trataron con objeto de lograr la consolidación y todas curaron con la colocación de un injerto óseo. Tres se fijaron con una placa AO, dos con agujas de Kirschner y una se dejó sin fijación. La fijación interna rígida no sólo permitió la movilización activa precoz, sino también la realización de técnicas concomitantes como la capsulotomía y la tenólisis.

El tratamiento de las seudoartrosis infectadas debe hacerse de manera individualizada. En primer lugar, todos los huesos y tejidos blandos infectados han de extirparse, tras lo cual se procede a la estabilización esquelética (fijación externa) y a una cobertura cutánea adecuada. Cuando hayan desaparecido los signos clínicos y hematológicos de sepsis (en general, después de 4 a 8 semanas), podrá procederse al injerto óseo con fijación interna. En las seudoartrosis persistentes de los rayos extremos, sobre todo con rigidez o contracturas asociadas, debe considerarse la posibilidad de la amputación del rayo afectado.[210]

Otras complicaciones

Las complicaciones pueden deberse a la propia fractura, a su tratamiento o a la combinación de ambos factores. En la Tabla 8.3 se recogen las complicaciones características de las distintas técnicas de estabilización.

Las adherencias tendinosas son raras en las fracturas cerradas de los metacarpianos. En general, aparecen tras roturas tendinosas o lesiones por aplastamiento y son más frecuentes en los tendones extensores y en el hueso subyacente. El tratamiento inicial debe consistir en fisioterapia con entablillado dinámico MCF en flexión. Si esto falla, estará indicada la tenólisis, con o sin capsulotomía.

La disfunción de los músculos intrínsecos puede ocurrir en las siguientes circunstancias; pérdida de la inervación, pérdida de sustancia, o como consecuencia de la contractura. Una pérdida importante de sustancia de los músculos intrínsecos o su denervación pueden dar lugar a deformidad en garra y entonces, el tratamiento consistirá en transferencias tendinosas. También pueden producirse contracturas intrínsecas, sobre todo como secuelas de lesiones de aplastamiento cerradas asociadas a un síndrome de compartimento no diagnosticado de la mano, que puede obligar a la liberación de los músculos intrínsecos para mejorar la función.



FRACTURAS DE LAS FALANGES

Fracturas de las falanges distales

Las fracturas de las falanges distales son las más frecuentes de las manos[386], y los dedos más afectados son el pulgar y el medio, ya que son los que más se extienden en sentido distal durante las actividades laborales[67]. Da Cruz y cols.[100] hicieron una revisión prospectiva de 110 pacientes con fracturas de las falanges distales y constataron que a los 6 meses, se había recuperado menos de uno de cada tres de ellos. Las alteraciones más frecuentes fueron entumecimiento, sensibilidad al frío, hiperestesia, limitación de los movimientos de la articulación interfalángica distal (IFD) y anomalías del crecimiento de la uña. Las fracturas de las falanges distales pueden clasificarse en fracturas por aplastamiento, fracturas de la diáfisis y lesiones intraarticulares (Tabla 8.4).

Fracturas por aplastamiento

Las fracturas por aplastamiento se asocian a menudo a heridas de la matriz ungueal, del pulpejo o de ambos. Las fracturas cerradas suelen ir acompañadas de un hematoma subungueal doloroso. La descompresión proporciona un espectacular alivio del dolor y puede hacerse con una pequeña broca, un clip de papel calentado o un electrocauterio de pilas. Para obtener el alivio de los síntomas está indicado un corto período de inmovilización (10 a 14 días). Las fracturas por aplastamiento conminutas rara vez requieren fijación interna y la atención debe centrarse sobre todo en una aproximación cuidadosa de las heridas del pulpejo y de la matriz ungueal acompañantes, ya que con ello se reducen mejor los fragmentos óseos subyacentes y disminuye la probabilidad de que aparezcan alteraciones ungueales. Es frecuente que estas fracturas no consoliden, pero siempre se estabilizan mediante una unión fibrosa[386,466]. En raras ocasiones está indicada una inmovilización superior a 3 semanas y en ella debe incluirse la articulación IFP[173]. Si se perfora intencionadamente una uña para descomprimir un hematoma o se extrae para reparar el lecho ungueal, la fractura cerrada se convertirá, al menos en teoría, en abierta, por lo que suele recomendarse un ciclo corto de antiobioterapia oral.

TABLA 8.4. Clasificación de las fracturas de la tercera falange

Fracturas por aplastamiento
Simples
Conminutas
Fracturas diafisarias
Transversales
Estables
Inestables
Longitudinales
Fracturas articulares
Volares (avulsión profunda)
Epifisarias
Infantiles (tipos I o II de Salter-Harris)
En adolescentes (tipo III de Salter-Harris)
Dorsales (fracturas en martillo)

Modificado de Schneider LH: Fractures of the distal phalanx Hand Clin 4:537-547, 1988.

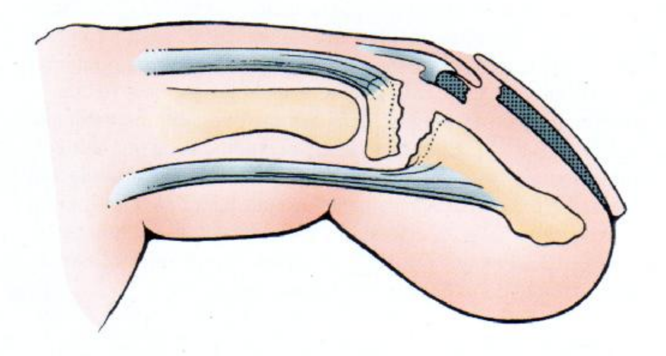
Fracturas de la diáfisis

Existen dos tipos de fracturas de la diáfisis: transversales y longitudinales. En las fracturas transversales sin desplazamiento, el tejido blando adyacente proporciona una estabilización suficiente y no es necesaria la fijación interna. Por su parte, las fracturas transversales con desplazamiento pueden ser abiertas, en cuyo caso se asocian a menudo a heridas transversales de la matriz ungueal suprayacente. Después del desbridamiento, la fractura se estabiliza con una aguja de Kirschner longitudinal o con tornillos pequeños[367].

Fracturas epifisarias de las falanges distales

Las lesiones epifisarias de las falanges distales se producen por un mecanismo de hiperflexión. La falta de diagnóstico y tratamiento de estas lesiones, sobre todo en los niños que están aprendiendo a andar, puede dar lugar a acortamiento de la parte distal del dedo que reduce el arco de movimiento de la articulación IFD[460]. En los preadolescentes, la lesión resultante es una fractura de tipo I o II de Salter-Harris, mientras que en adolescentes la fractura resultante será la de tipo III de Salter-Harris[468]. La lesión puede manifestarse como una deformidad en martillo abierta y confundirse con una luxación de la articulación IFD. El tendón terminal se inserta en el fragmento epifisario proximal y el tendón profundo, insertado en el fragmento distal, hace que éste se flexione. En los niños casi siempre se produce una herida transversal de la matriz ungueal y la del cuerpo de la uña queda superficial al borde ungueal proximal. (Fig. 8.23). Seymour[398] y Wood[477] recomendaron no extraer el cuerpo ungueal, pues ayuda a mantener la reducción de la fractura. Engher y Clancy[121] reconocieron que la simple reducción sin tratamiento de la lesión del tejido blando conlleva una pérdida de la reducción y favorece la infección. Banerjee describió dos casos de fractura epifisaria irreductible debidas a la interposición de un colgajo de borde ungueal de base proximal[9]. El tratamiento adecuado consiste en irrigación y extirpación del tejido desvitalizado, reducción de la fractura, reparación de la matriz ungueal desgarrada y sustitución del cuerpo ungueal por debajo del borde ungueal proximal para que actúe como un soporte para mantener la reducción. Después de la intervención, se aplica una férula para mantener el fragmento distal en extensión. Otra posibilidad consiste en colocar una aguja de Kirschner longitudinal a través de la articulación IFD, haciendo que la epífisis quede en una posición anatómicamente reducida[1].

El desplazamiento dorsal completo de la placa de crecimiento de la falange distal (Salter tipo I) es raro y puede pasar inadvertido porque la epífisis no se osifica hasta que el niño tiene entre año y medio y tres años de edad[1]. El tratamiento con ORIF en el mes siguiente a la lesión puede proporcionar resultados satisfactorios[32, 464]. Sin embargo, si la fractura es más antigua, se producirá un bulto dorsal debido al crecimiento continuado de la epífisis desplazada dorsalmente. La reducción puede no restablecer por completo el movimiento de la articulación IFD[460].



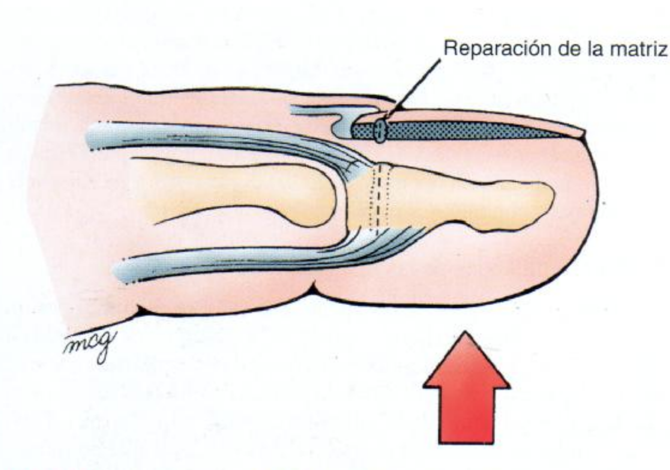


FIGURA 8.23. Fractura episifaria abierta de la tercera falange en un niño. Obsérvese *(arriba)* la rotura de la matriz *(punteada)*; el cuerpo de la uña ha sido arrancado y se encuentra en posición dorsal, al borde ungueal proximal. La reducción *(abajo)* requiere la reparación de la matriz y la reposición del cuerpo ungueal por debajo del borde ungueal proximal.

TABLA 8.5. Factores que influyen en la evolución de las fracturas de las falanges

Factores dependientes del paciente
Edad
Enfermedades asociadas y artrosis
Nivel socioeconómico
Motivación y observancia
Factores dependientes de la fractura
Localización
Intraarticular frente a extraarticular
Geometría
Simple, conminuta, impactada, pérdida de hueso
Transversal, oblicua, espiral, avulsión
Deformidad: angulación, acortamiento, rotación
Estabilidad
Lesión del manguito de tejidos blandos
Lesiones asociadas
Tendones, ligamentos, articulaciones, vasos, nervios, otros dedos
Factores dependientes del tratamiento
Diagnóstico e identificación
Reducción y mantenimiento
Duración de la inmovilización
Diagnóstico y tratamiento de las complicaciones

Modificado de Strickland JW, Steichen JB, Kleinman WB, Flynn N: Factors influencing digital performance after phalangeal fracture. *En* Strickland JW, Steichen JB (eds.): Difficult Problems in Hand Surgery, St. Louis, CV Mosby, 1982, pp. 126-139; y Strickland JW, Steichen JB, Kleinman WB, y cols. Phalangeal fractures: Factors influencing digital performance. Orthop Rev 11:39-50, 1982.

Complicaciones

A veces, se producen seudoatrosis sintomáticas en las fracturas de la falange distal[363]. Itoh y cols.[217] describieron 6 pacientes con seudoartrosis de la cintura de la falange distal tratada satisfactoriamente con agujas de Kirschner cruzadas y un injerto óseo con exposición a través de un abordaje en la línea media palmar. También son raros los defectos de consolidación que necesitan cirugía, aunque Kelilian[238] realizó una osteotomía de la falange distal para tratar una deformidad con desviación radial en un violinista.

Fracturas de las falanges media y proximal

Las fracturas estables y sin desplazamiento de las falanges pueden tratarse eficazmente mediante fijación con esparadrapo o inmovilización con una férula. Sin embargo, para que la evolución sea satisfactoria, con frecuencia hay que recurrir a una estrategia más compleja. Cada tipo de fractura tiene sus propias características y son muchos los factores que pueden influir en ellas (Tabla 8.5)[427,428]. No es raro que un tratamiento incorrecto dé lugar a rigidez y deformidad.

Los estudios realizados por Strickland y cols.[427,428] demostraron que diversos factores influían desfavorablemente en la movilidad final de los dedos. Estos autores señalaron que en las fracturas extraarticulares sufridas durante los 2 primeros decenios de la vida, la recuperación de la movilidad alcanza el 88%, pero en el sexto y séptimo decenios, el porcentaje de movimientos activos que se consigue recuperar es inferior al 60%. Además, los pacientes de edad avanzada tienen más probabilidades de sufrir enfermedades crónicas o artrosis subyacentes que contribuyan a la rigidez residual. Es necesario identificar a los pacientes que no cooperan o que no siguen el tratamiento[185], ya que estos casos requieren férulas resistentes y escayolas no removibles y además, en caso de intervención quirúrgica, se recomienda una fijación rígida de la fractura.

Los factores relacionados con la fractura (intraarticular frente a extraarticular) tienen una influencia importante en el resultado final. Stark[416] observó que el pronóstico es, en general, peor en las fracturas intraarticulares que en las extraarticulares. Más recientemente, Shibata y cols.[400] indicaron que la estabilidad y la alineación son más importantes que la congruencia articular en lo que se refiere a la evolución definitiva. En una línea de pensamiento similar, O'Rourke y cols.[331] comunicaron una incidencia baja de artrosis sintomática tardía en fracturas articulares tratadas con métodos conservadores y señalaron que, con el tiempo, las pequeñas articulaciones de las manos experimentaban una reconstrucción articular. Las fracturas conminutas, las asociadas a pérdida de hueso y las inestables con deformidad importante también tienden a producir discapacidad residual, con independencia del método utilizado para su tratamiento. Las lesiones del manguito de tejido blando, generalmente secundarias a traumatismos con aplastamiento, puede poner en serio peligro la movilidad de los dedos[13,134,205,213,221,368,427,428]. Duncan y cols.[112] revisaron 140 fracturas *abiertas* tras un intervalo medio de 17 meses a partir de la cirugía y encontraron una correlación directa entre la gravedad de la lesión de los tejidos blandos y el arco de movimiento final. Además, constataron que las fracturas localizadas en la zona

del tendón flexor II tenían peor pronóstico. Woods[478] señaló que el arco de movimiento final tras una fractura de la falange proximal no sólo depende de la consolidación ósea, sino también del restablecimiento del recorrido de los tendones flexores y extensores, que puede estar limitada, sobre todo en las fracturas abiertas con alteración de los tejidos blandos. Huffaker y cols.[205] llegaron a la conclusión de que las lesiones de los tendones flexores tienen un efecto más grave sobre la recuperación de la movilidad de los dedos que las lesiones de los tendones extensores. Es evidente que la inmovilización prolongada tiene efectos nocivos. Casi todos los autores[35,221,229,321,483] creen que la inmovilización del dedo durante 3 semanas o menos es segura. Para Strickland y cols.[427,428], si la inmovilización tras una fractura de la falange es inferior a 4 semanas, el porcentaje de movimientos activos finales en relación con la movilidad normal será del 80%, pero si supera las 4 semanas, este porcentaje caerá al 66%.

Por último, el resultado final satisfactorio depende de la selección del tratamiento adecuado. El arsenal terapéutico es amplio y oscila desde la fijación con esparadrapo o las férulas a corto plazo y métodos complejos de fijación interna. La selección adecuada debe adaptarse a cada paciente y a cada fractura concreta.

Es conveniente clasificar a las fracturas de las falanges en articulares y no articulares. Las primeras son las condíleas, las conminutas intraarticulares, las de base dorsal, volar o lateral, las fracturas-luxaciones y las fracturas de la diáfisis que se extienden hasta la articulación. Las fracturas extraarticulares son las del cuello, la diáfisis o la base.

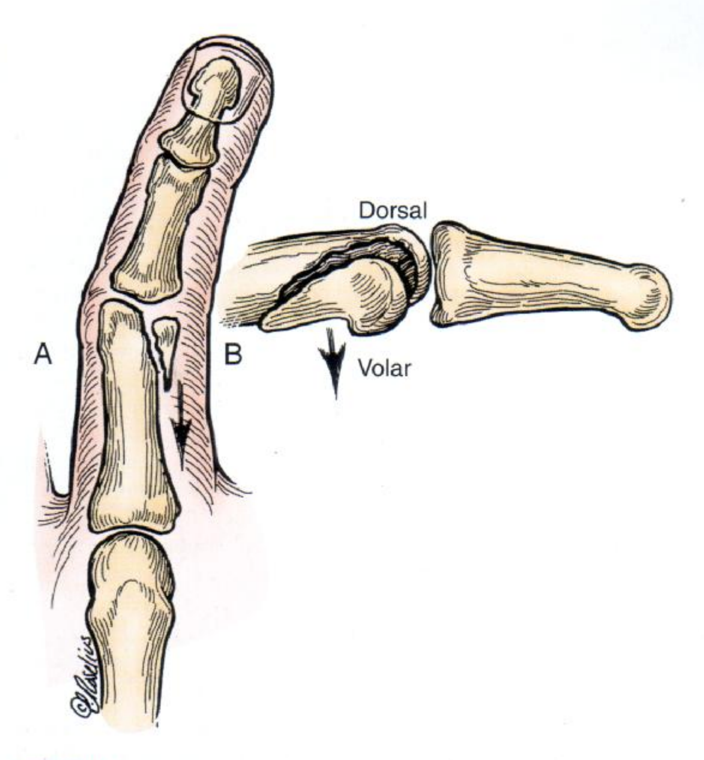


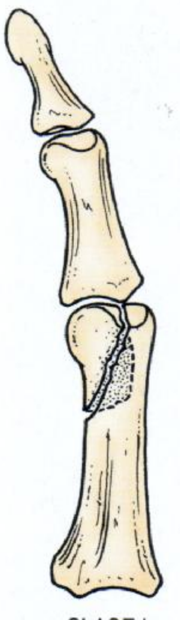
FIGURA 8.24. **A,** Visión anteroposterior de una fractura condílea. Obsérvese el escalón articular. **B,** Visión lateral que muestra el desplazamiento volar del fragmento condíleo.

Fracturas articulares de las falanges

Fracturas condíleas

En 1971, London [283] clasificó a las fracturas condíleas en tres tipos. El tipo I corresponde a las fracturas estables sin desplazamiento, el tipo II define las unicondíleas inestables y el tipo III comprende las bicondíleas y conminutas. Son lesiones deportivas frecuentes y, como señaló Stark[416], las fracturas unicondíleas de la primera falange tienden a pasar inadvertidas porque el deportista suele poder doblar el dedo muy bien. Además de las placas radiográficas convencionales anteroposterior y lateral (Fig. 8.24), es imprescindible la placa oblicua[151], pues permite ver correctamente la geometría de la fractura y valorar mejor su desplazamiento. Si una fractura sin desplazamiento se diagnostica por error de esguince y el paciente sigue usando la mano, será probable que desarrolle más tarde un desplazamiento con angulación del dedo e incongruencia de la articulación[35].

Weiss y Hastings desarrollaron una clasificación útil para las fracturas unicondíleas de la primera falange (Fig. 8.25)[470]. Estos autores







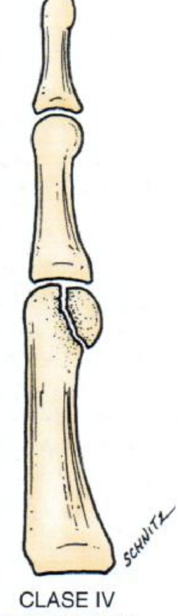


FIGURA 8.25. Clasificación de Weiss-Hastings de las fracturas unicondíleas de la primera falange. Estas fracturas son casi siempre inestables y necesitan fijación quirúrgica. (Tomado de Weiss APC, Hastings HH: Distal unicondylar fractures of the proximal phalax. J Hand Surg [Am] 18:594-599, 1993.)

hicieron varias observaciones importantes. En primer lugar, incluso las fracturas sin desplazamiento inicial son inestables; así, en 5 de 7 fracturas tratadas primero con una férula se produjo desplazamiento. Por tanto, el tratamiento conservador justifica una vigilancia muy estrecha. En segundo lugar, la fijación con una sola aguja de Kirschner es insuficiente. Las técnicas de fijación más aconsejables son las agujas de Kirschner múltiples, los minitornillos o una combinación de ambas. De estos métodos, el que proporciona el mejor arco de movimiento de la articulación IFP es el de varias agujas de Kirschner. Por último, cualquiera que sea el patrón de la fractura, es poco probable lograr un arco de movimiento completo de la articulación IFP debido a la contractura en flexión, a la afectación del extensor o a ambos.

Existe consenso sobre el hecho de que las fracturas unicondíleas desplazadas requieren ORIF*. Las dos técnicas más populares de fijación son: 1) las agujas de Kirschner, y 2) el tornillo interfragmentario. Rayhack y Bottke[362] publicaron una combinación de compresión interósea con alambre y una sola aguja de Kirschner. Fahmy y Harvey[125] manifestaron su temor de que la ORIF pudiera dar lugar a una osteonecrosis, a una conminución del fragmento condíleo o a ambas, así como a una rigidez secundaria a la manipulación quirúrgica y describieron el uso satisfactorio de un fijador externo flexible dinámico. No es raro que, tras la intervención, se observe una contractura en flexión de 20° a 30° de la articulación IFP o un a insuficiencia del extensor[471]. La férula de extensión dinámica corrige en cierta medida este problema.

Barton y cols.[10,331] recomendaron, en general, el tratamiento conservador de las fracturas intraarticulares de las falanges y sólo efectuaron ORIF en el 10% de sus casos, en los que preveían una remodelación articular, y señalaron que los síntomas y el arco de movimiento mejoran incluso pasado 1 año de la fractura. Sin embargo, en las fracturas condíleas con desplazamiento, Barton aconsejó la reducción abierta y la fijación con agujas.

Las fracturas bicondíleas y las intraarticulares conminutas pueden ser muy difíciles de fijar. Buchler y Fischer usaron una placa minicondílea[57], Schenck[383] y Stassen y cols.[418] utilizaron la tracción dinámica, Steel[420] recomendó la artrodesis primaria y Fahmy[124] publicó buenos resultados con un aparato de fijación externa cargado en una férula.

* Véanse referencias 35, 52, 136, 141, 151, 221, 242, 263, 291, 299, 341, 377, 387, 393, 416, 420, 469 y 485.

ASPECTOS DESTACADOS: TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LAS FRACTURAS UNICONDÍLEAS DE LA PRIMERA FALANGE

INDICACIONES

- Todas las fracturas condíleas con desplazamiento.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Valoración de la angulación o la malrotación en flexión.
- Obtención de una radiografía anteroposterior para valorar el escalón articular.
- Comprobación de las radiografías laterales para confirmar el desplazamiento palmar del cóndilo fracturado.
- Comprobación en la radiografía oblicua de la orientación de la línea de fractura.

ADVERTENCIAS

- Se trata de una fractura muy inestable; si hay que pasarse, mejor hacerlo hacia el tratamiento agresivo.
- La fijación interna requiere *siempre* dos tornillos, dos agujas de Kirschner o uno de cada.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Merece la pena intentar la reducción cerrada aplicando tracción longitudinal.
  - Si se logra la reducción, se mantendrá provisionalmente con una o dos pinzas para paños.
  - Hay que confirmar la reducción con radioscopia.
  - La fractura se fija percutáneamente con dos agujas de Kirschner (0,7 a 0,9 mm).
- Si la reducción cerrada fracasa, se procederá a la reducción abierta.
- Se hace una incisión longitudinal dorsal en el lado de la fractura.
- Se penetra en la articulación IFP cortando entre la bandeleta lateral y el tendón central.
- Hay que tener cuidado para no desinsertar el tendón central.
  - Se expone el fragmento condíleo desde su vértice proximalmente hasta la superficie articular distalmente.
  - Cuando se moviliza el fragmento condíleo, hay que tener cuidado para no desinsertar el ligamento colateral.
  - La reducción debe ser anatómica tanto en la superficie articular como proximalmente, de forma que el vértice del cóndilo se cierre sobre la falange.
  - La reducción se mantiene provisionalmente con una aguja de Kirschner o una broca de taladro, que se sustituirá después por un tornillo.
  - La fijación se hace con dos agujas de Kirschner (0,7 mm o 0,9 mm) o con dos tornillos (interfragmentarios) (2 mm o 1,5 mm [1,3 mm]).
  - Se confirma la reducción con radiografías permanentes (tres proyecciones).

DIFICULTADES

- La colocación de un solo tornillo o aguja puede provocar la pérdida de la reducción por rotación o aflojamiento.
- La desinserción del ligamento colateral puede producir inestabilidad u osteonecrosis del fragmento condíleo.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- A los 5 a 7 días se inician los ejercicios activos del arco de movimiento.
- Férula de la articulación IFP en extensión completa en los intervalos entre los ejercicios.
- Extracción de las agujas de Kirschner a las 3 o 4 semanas.

Chin y Jupiter[79] describieron una fractura *triplanar* (en los planos coronal, sagital y transversal) de la cabeza de la primera falange que trataron con dos tornillos interfragmentarios de 1,5 mm con buenos resultados.

Otras fracturas de la cabeza de las falanges

Las fracturas por *avulsión del ligamento lateral* con desplazamiento de la cabeza de la primera falange pueden ser sintomáticas en caso de evolución hacia la seudoatrosis o la unión fibrosa. La reducción abierta o la reparación de estas lesiones debería hacerse con mayor frecuencia de la que se practica en la actualidad, especialmente en las asociadas a inestabilidad lateral. Cuando la cicatrización del ligamento y de la fractura resultante produce adherencias entre la bandeleta lateral adyacente, el retináculo oblicuo y la placa volar, se desarrolla una seudodeformidad en ojal[303].

Las fracturas de las cabezas de las falanges con gran conminución pueden hacer imposible una reducción abierta satisfactoria. Estas fracturas se asocian a menudo a importantes lesiones del manguito de tejido blando y es preferible tratarlas con métodos no quirúrgicos, por ejemplo un moldeamiento manual para restablecer la alineación general, inmovilización durante 10 a 14 días y movimientos precoces protegidos o tracción[385].

Fracturas de la base dorsal, volar o lateral

Las fracturas por avulsión de la base dorsal de la segunda falange implican el arrancamiento del tendón central y suelen deberse a una luxación anterior de la articulación IFP[412]. Si el fragmento desprendido se desplaza más de 2 mm, será necesaria una reducción exacta para evitar la insuficiencia del extensor y la consiguiente deformidad en ojal (Fig. 6-26).

Las fracturas de la base volar lateral de las primeras o segundas falanges suelen deberse a lesiones con avulsión del ligamento colateral. Las fracturas del ángulo lateral con desplazamiento mínimo que no

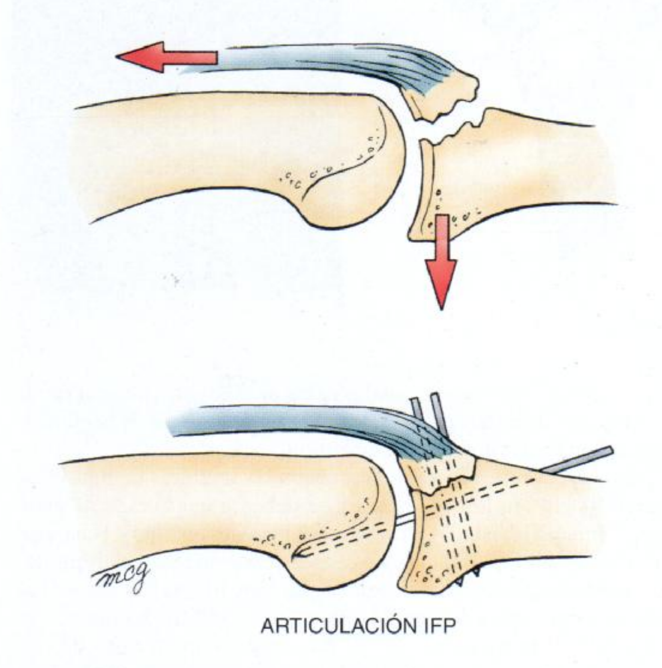


FIGURA 8.26. Fractura-luxación IFP anterior. Fractura por avulsión de la base dorsal de la segunda falange con desplazamiento anterior de ésta *(arriba)*. Para reducir la fractura y la articulación, se requieren reducción abierta, osteosíntesis con agujas de Kirschner y osteosíntesis transarticular durante 3 semanas *(abajo)*.

comprometen la estabilidad de la articulación ni producen incongruencia de las superficies articulares pueden tratarse con entablillado durante 10 a 14 días, seguido de movimientos protegidos. Lee[264] recogió 27 fracturas por avulsión del ángulo de la primera falange. El tratamiento fue conservador en todos los pacientes salvo en dos, con entablillado durante dos semanas y media, y todas salvo dos consolidaron en la posición desplazada original. Las fracturas del ángulo lateral con desplazamiento importante pueden poner en peligro la estabilidad articular. El tratamiento recomendado es la ORIF con agujas de Kirschner o alambre de tensión.[233,413] Kuhn y cols.[252] recomendaron un abordaje volar para la fijación interna de la fractura y describieron 11 fracturas por avulsión en las que, al final del seguimiento, se había recuperado un arco de movimiento completo, había una articulación MCF estable y la fuerza de prensión equivalía al 90% de la del lado opuesto. Para exponer la fractura se dividieron la porción proximal de la polea A1 y la totalidad de la A2, retrayéndose los tendones flexores para exponer la placa volar (Fig. 8.27). Esta se incidió longitudinalmente en su línea media y se separó en sentido distal de la primera falange en el lado de la fractura. De esta forma pudo verse y reducirse el fragmento arrancado. La fijación se hizo con tornillos pequeños (1,5 mm o menos) o con agujas de Kirschner. A continuación, se reparó la placa volar y se inmovilizó el dedo en flexión parcial. Con una fijación con tornillos, segura pudieron iniciarse ejercicios activos protegidos del arco de movimiento en la primera visita postoperatoria.

Hastings y Carroll[192] llamaron la atención sobre las fracturas de la meseta lateral de la base de la segunda falange. Para ellos, se trata de lesiones por compresión que dan lugar a una depresión articular con compactación del hueso metafisario. Recomendaron la reducción abierta con injerto de hueso esponjoso como contrafuerte. Más recientemente, Wolfe y Katz[476] observaron que estas lesiones pueden diagnosticarse de esguinces y tratarse como tales. Con ayuda de la TC, demostraron impactación del 30% de la superficie articular y depresión articular de entre 1 mm y 4 mm. Sus resultados en 6 pacientes tratados con reducción abierta, injerto óseo y fijación con aguja y cerclaje alámbrico fueron excelentes.

Las fracturas en «T» de la base de la falange proximal suelen necesitar ORIF (Fig. 8.28). Por lo general, se abordan a través de una incisión con división del tendón extensor dorsal para obtener una visualización exacta de la superficie articular. La fijación puede hacerse con una placa minicondílea[57] o con agujas de Kirschner. Si existe una conminución importante que impida la ORIF, deberá considerarse la posibilidad de la tracción esquelética o de un fijador externo articulado.

Las fracturas intraarticulares conminutas, sobre todo las de la base de la segunda falange, se conocen también como *fracturas de pilón* y se deben a una carga axial que produce una depresión articular central con una extensión variable de los bordes articulares. Stern y cols.[425] describieron 20 lesiones tratadas de tres formas: entablillado, tracción de la segunda falange y reducción abierta. El entablillado produjo una rigidez importante y los resultados de la tracción esquelética de la segunda falange (Fig. 8.29) y la ORIF fueron similares. En ningún caso se logró una recuperación articular anatómica y ningún paciente recuperó la movilidad completa. Con independencia del tratamiento, la articulación sufrió una importante remodelación con el tiempo. Debido a la imposibilidad de prever el resultado del tratamiento de este tipo de lesiones, se han desarrollado varios aparatos de fijación externa dinámica[192,251]. Estos aparatos tienen bisagras y abren la articulación IFP para permitir los movimientos precoces protegidos, al mismo tiempo que mantienen la reducción articular. Además, en caso necesario es posible realizar una reducción abierta limitada y colocar un injerto de esponjosa.

Fracturas de la fisis

Entre el 85% y el 90% de las fracturas epifisarias de la primera y segunda falanges son tipo II de Salter-Harris. La fractura suele afectar

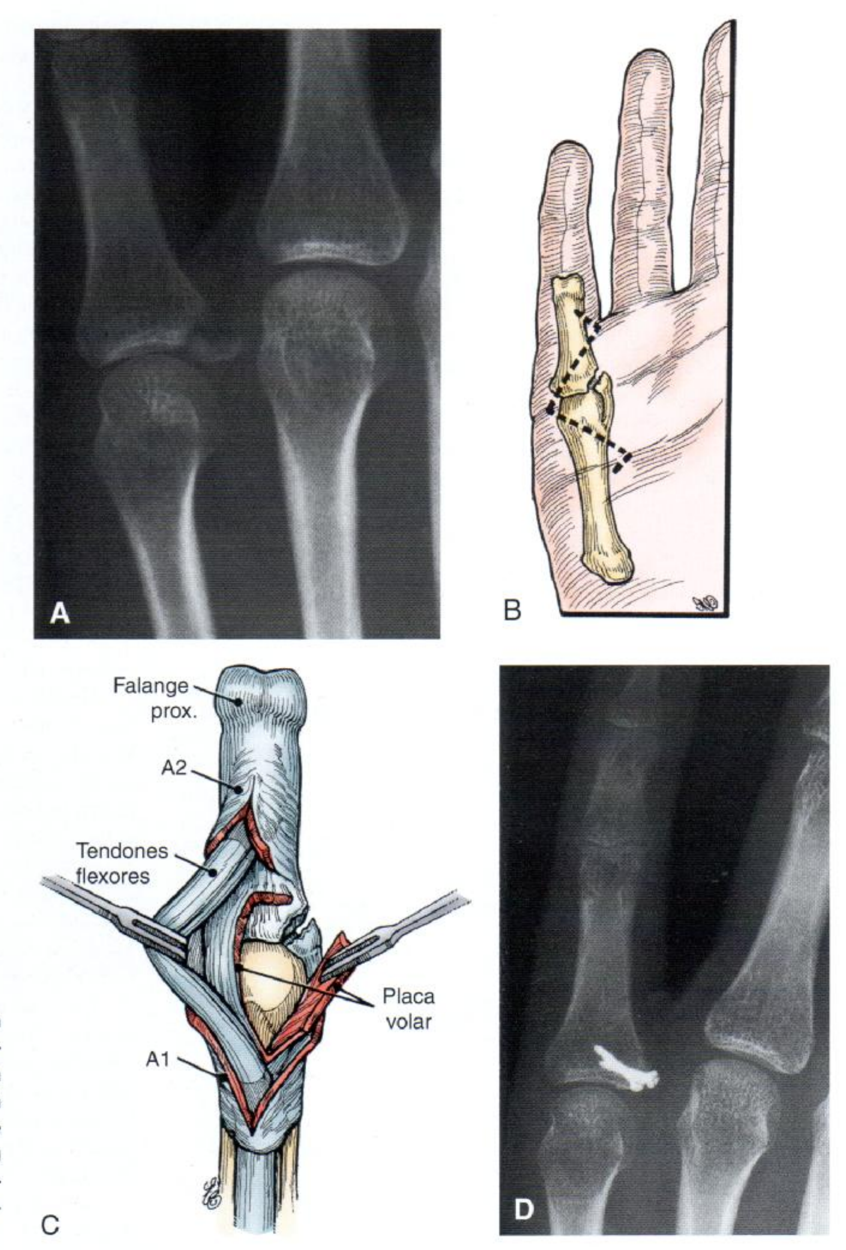


FIGURA 8.27. **A,** Radiografía de una fractura por avulsión con desplazamiento de la base radial de la primera falange. **B,** Incisión en zigzag utilizada para exponer la fractura. **C,** Se cortan la polea A1 (no mostrada) y la parte proximal de la polea A2. La placa volar se divide longitudinalmente y la parte distal se desinserta de su inserción en la base de la primera falange. **D,** Radiografía que muestra la reducción de la fractura y la fijación con dos minitornillos.

al dedo meñique[2], y la angulación se produce en dirección cubital[401]; razón por la que se conoce como *fractura extra-octavo*. La mayoría puede tratarse con reducción cerrada y entablillado. Bogumill[38] señaló que el ligamento colateral se inserta exclusivamente en la epífisis de la primera falange, mientras que la inserción ligamentosa en la segunda falange se extiende más allá de la epífisis. La reducción suele ser fácil con una flexión máxima de la articulación MCF para estabilizar el fragmento proximal mientras se corrige la deformidad. Después de la reducción (con la articulación MCF en flexión de 70° y las articulaciones IF extendidas), se coloca una férula de canal cubital en la que se incorporan los dedos adyacentes y se mantiene durante dos semanas y media a tres. James[221] usó sólo fijación con esparadrapo para mantener la estabilidad tras la reducción. Leonard y Dubravcik[268] describieron un paciente en el que fue necesaria la reducción abierta de una fractura yuxtaepifisaria debido a la interposición de tejido fibroso en el foco de fractura, Von Raffer[456] y Harryman y Jordan[189] publicaron sendos casos de niños en los que no pudo hacerse la reducción cerrada porque el tendón flexor se había desplazado a la parte dorsal de la fractura.

La edad media a la que se producen las fracturas de tipo III de Salter-Harris son los 14,9 años y se deben a una fuerza de avulsión[93]. En una revisión de fracturas de la mano en niños, Hasting y Simmons[194] observaron que, sin reducción, tendían a la deformidad con malos resultados funcionales en la mayoría de los casos. Las fracturas epifisarias de tipo III o IV de Salter-Harris requieren una reducción abierta exacta[130,413,421], con fijación con técnica de cerclaje alámbrico, agujas pequeñas o sutura. Las fracturas epifisarias que afectan a la primera falange se exponen a través de una incisión dorsal con división del tendón. Las fracturas similares de la base de la segunda falange pueden abordarse lateralmente, con una incisión en el espacio situado entre el retináculo transversal y el aparato dorsal.

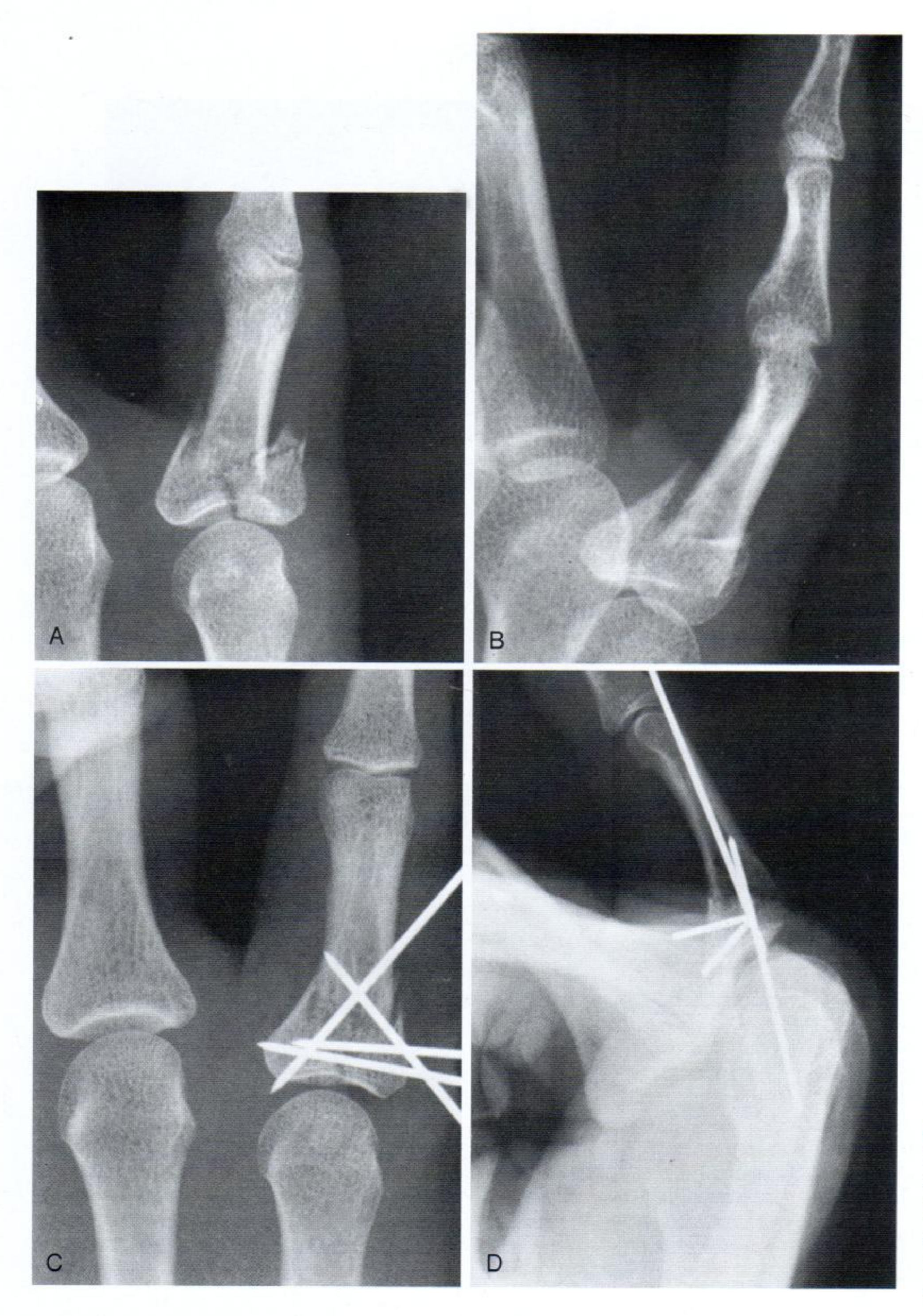


FIGURA 8.28 **A** y **B,** Fractura conminuta en T de la base de la primera falange. **C** y **D,** Reducción abierta con varias agujas de Kirschner. La consolidación se consiguió con una pérdida de la flexión de 20° en la articulación MCF.

En una revisión de las fracturas articulares infantiles, Leclercq y Korn[263] observaron una incidencia elevada de «secuelas» (consolidaciones defectuosas, osteonecrosis, rigidez e infección) en las fracturas articulares con desplazamiento y atribuyeron estos malos resultados a que las fracturas habían pasado inadvertidas al principio, el tratamiento había sido incorrecto (en la creencia de que estas fracturas se remodelarían con el crecimiento futuro) y a un nuevo desplazamiento tras la reducción cerrada. Estos autores recomendaron el tratamiento quirúrgico de las fracturas articulares con desplazamiento. En las fracturas articulares no reducidas puede producirse una artritis postraumática, sobre todo en las debidas a aplastamiento, en las fracturas de tipos III y IV de Salter-Harris con desplazamiento o en las intracondíleas y subcondíleas de la cabeza de la primera o la segunda falanges.

Fracturas diafisarias que afectan a la articulación

Una fractura espiral larga de la primera falange (y a veces de la segunda) puede proyectarse al espacio retrocondíleo de la articulación IF y bloquear la flexión. En general, hay que recurrir a la ORIF. Si la fractura consolida sin reducción y produce un pico residual que blo-

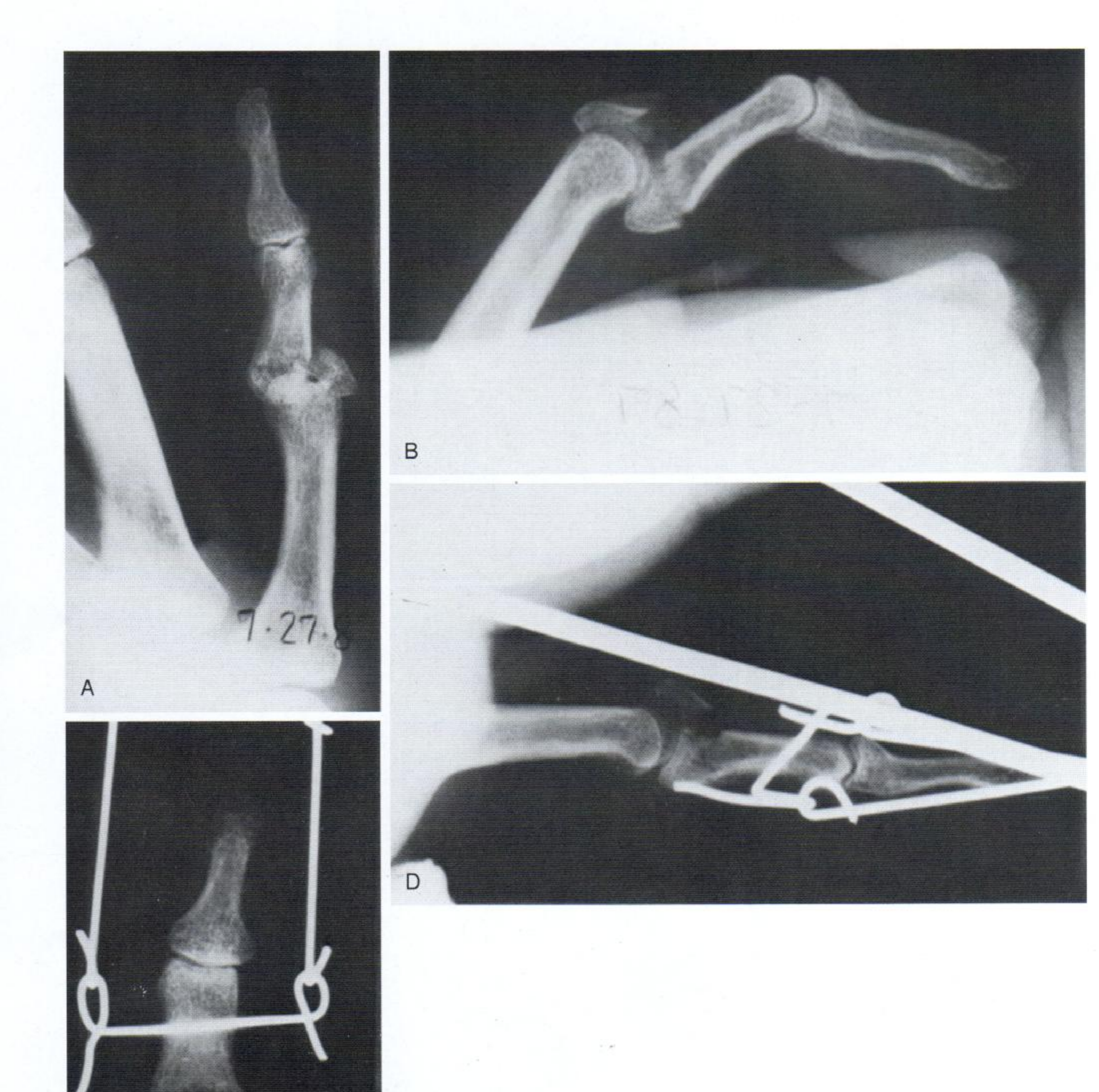


FIGURA 8.29. Fractura de pilón de la articulación IFP tratada con tracción esquelética. **A** y **B**, Radiografías de la fractura que muestran una grave alteración articular. **C** y **D**, Radiografías después de 7 días de tracción esquelética. Obsérvese la corrección de la subluxación palmar, aunque con persistencia del desplazamiento del fragmento dorsal.

(Continúa)

FIGURA 8.29. *(Continuación).* **E** y **F,** A los 21 meses de la lesión, se observan la consolidación de los fragmentos de la fractura y la remodelación articular. **G** y **H,** En ese momento, la flexión era excelente, aunque persistía la tumefacción de la articulación IFP con pérdida de la extensión. (Tomado de Stern PJ, Roman RJ, Kiefhaber TR, McDonough JJ: Pilon fractures of the proximal interphalangeal joint. J Hand Surg [Am] 16:844-850, 1991.)

quea la flexión IFP, podrá extirparse el osteofito para mejorar el movimiento[170,267].



Método de tratamiento preferido por el autor: fracturas articulares

Las fracturas unicondíleas sin desplazamiento son potencialmente inestables. La inmovilización con férula es peligrosa y puede preverse que habrá desplazamiento. Si se opta por un tratamiento conservador, será imprescindible hacer un seguimiento cuidadoso con radiografías frecuentes para evitar la consolidación defectuosa con incongruencia articular. El mejor tratamiento de las fracturas unicondíleas con desplazamiento es el quirúrgico (Fig. 8.30). Incluso aunque pueda lograrse la reducción cerrada, esta fractura es intrínsecamente inestable y es muy probable que vuelva a desplazarse. La fractura se expone a través de una incisión longitudinal radial dorsal o cubital dorsal curvada, entrando en la articulación entre el tendón central y la bandeleta lateral. El tendón central no debe separarse de su inserción en la base dorsal de la segunda falange. Se elimina el hematoma de la fractura, teniendo cuidado para no separar el cóndilo de su inserción al ligamento colateral. Bajo visualización directa,

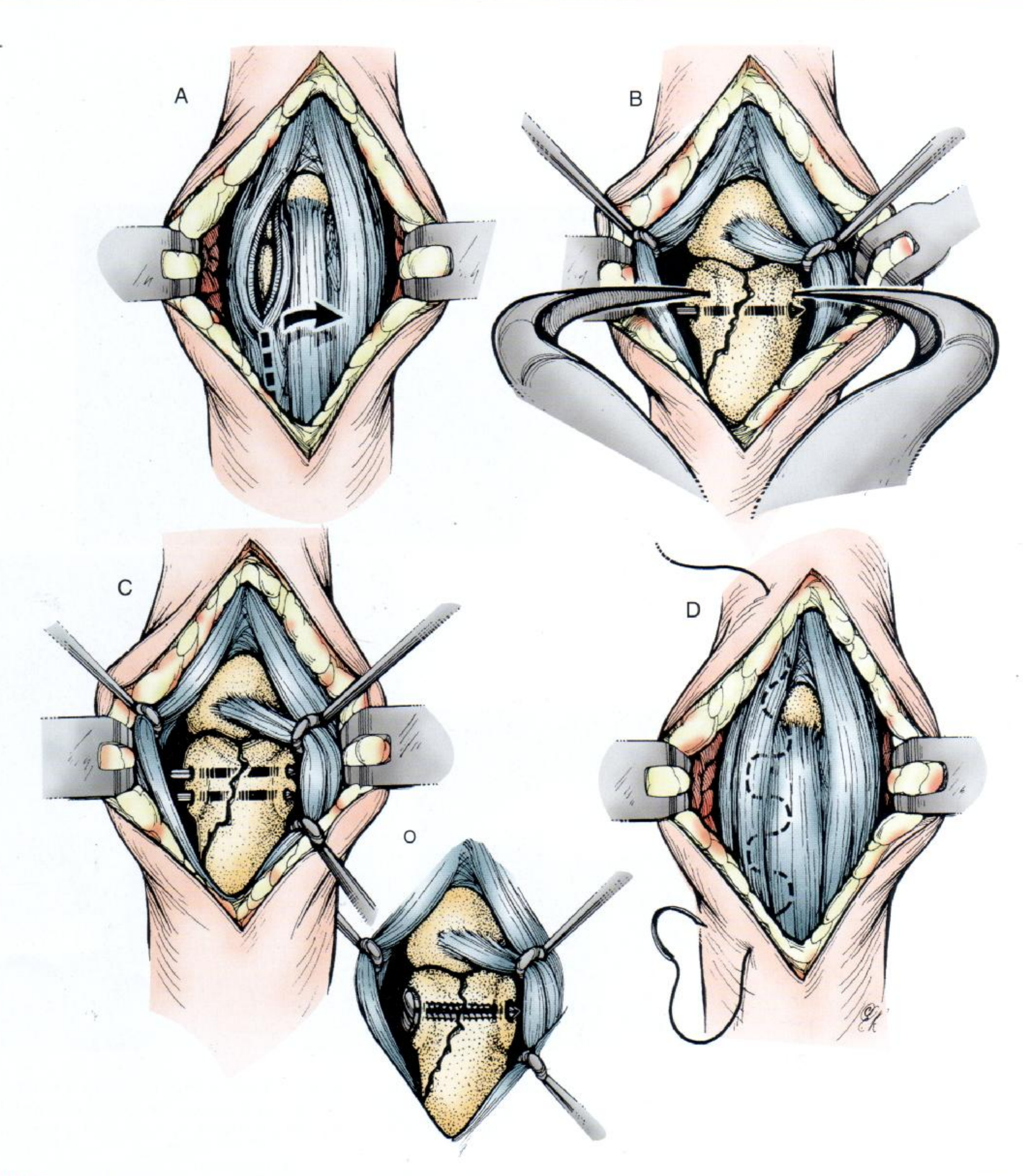


FIGURA 8.30. Método para la reducción abierta de las fracturas condíleas de la primera falange. **A,** La fractura se expone entre el tendón central y la bandeleta lateral. Hay que tener cuidado para no romper la inserción de la bandeleta central en la segunda falange ni el origen del ligamento colateral en el fragmento condíleo. **B,** La fractura se reduce y se mantiene con pinzas para paños (también puede utilizarse una pinza canulada de diseño especial). **C,** La fijación interna se hace con dos agujas de Kirschner transversales o con tornillos pequeños. **D,** Las bandeletas central y lateral se reaproximan con una sutura continua de 4-0.

se reduce anatómicamente la fractura con un tenáculo óseo y se confirma la reducción con radioscopia. Se fija el fragmento condíleo con dos agujas de Kirschner paralelas (de 0,7 mm o 0,9 mm) introducidas en el hueso intacto a través del fragmento. También podrán utilizarse tornillos interfragmentarios de 1,3 mm o 1,5 mm si el fragmento es de dos veces y media a tres mayor que el diámetro externo del tornillo. El aparato dorsal se aproxima con una sutura continua o invertida no absorbible. En el postoperatorio, se inician los movimientos activos protegidos precoces y se entablilla la articulación IFP en *extensión* para evitar la insuficiencia del extensor. Las agujas de Kirschner se retiran a las 3 o 4 semanas. Los tornillos no se retiran, a menos que produzcan síntomas.



FIGURA 8.31. Fijación percutánea de una fractura bicondílea inestable de la primera falange. **A,** Radiografía preoperatoria. **B,** Reducción con control radioscópico que se mantiene con pinzas para paños. **C,** Fijación con agujas percutáneas. **D,** Proyección anteroposterior de la fractura consolidada. Obsérvese la pequeña depresión central-radial. **E,** Proyección lateral. Las superficies volares de los cóndilos *(marcadas)* deben ser colineales, lo que no sucedía en este caso. **F** y **G,** Extensión y flexión finales

Aunque el método de tratamiento habitual de los fragmentos condíleos es la ORIF, también he obtenido buenos resultados con la reducción cerrada y fijación con agujas percutáneas (Fig. 8.31). Con ayuda de un miniaparato de rayos, se coloca una aguja en el fragmento condíleo y se utiliza como palanca para manipular el fragmento hasta llevarlo a su posición anatómica. A veces, la tracción de la punta del dedo facilita la reducción y deja libre una mano del cirujano para manipular y fijar el fragmento. La reducción se mantiene provisionalmente con un tenáculo óseo y se comprueba con el intensificador de imagen. A continuación, se asegura con dos o tres agujas de Kirschner del tamaño adecuado. También existen tornillos canulados diminutos de 1,1 mm y 1,5 mm de diámetro que pueden aplicarse al tratamiento percutáneo de estas fracturas. Estas técnicas tienen la ventaja de minimizar la disección de los tejidos blandos, pero pueden ser tediosas y no permiten la visualización directa de la fractura para comprobar si la reducción ha sido anatómica.

Las fracturas bicondíleas de la cabeza de la primera falange casi siempre están desplazadas y a menudo son conminutas. Lo habitual es que no pueda lograrse el restablecimiento anatómico de la congruencia articular mediante una manipulación cerrada, por lo que se aconseja la reducción abierta, utilizando el mismo abordaje que en las fracturas unicondíleas (Fig. 8.32). Primero se reducen los dos cóndilos y se fijan entre sí con un tornillo o con agujas de Kirschner. A continuación, y de la misma manera, se asegura el fragmento capital a la diáfisis. Si la conminución es importante, podrá añadirse un injerto óseo esponjoso suplementario. Se estimula la movilización precoz en el arco de movimiento, pero no es raro que ocurran rigidez residual, insuficiencia del extensor o ambos. Cuando hay una gran conminución, la reducción abierta puede ser frustrante y la reconstrucción de la superficie articular, imposible. En estos casos, prefiero la tracción esquelética a través de la segunda falange durante tres semanas y media o cuatro. La tracción se asegura con una férula de base en el antebrazo para inmovilizar la primera falange, pero permitiendo la flexión activa de la articulación IFP. Puede esperarse que la fractura consolide y es posible que ocurra cierta remodelación articular, pero es poco probable que la movilidad se recupere por completo. El resultado de la artrodesis primaria es imprevisible y puede causar un acortamiento excesivo.

Como la pérdida de la movilidad de la articulación IFD es menos incapacitante, las fracturas bicondíleas de la cabeza de la segunda falange pueden tratarse a veces con reducción cerrada, modelado y movimientos protegidos precoces hacia las 2 semanas, sobre todo si el desplazamiento fue mínimo. Si hay que recurrir a la reducción abierta, un abordaje lateral dorsal con movilización de las bandeletas laterales combinadas permitirá una exposición suficiente para realizar la ORIF con agujas de Kirschner o con tornillos. Puede esperarse una disminución de la movilidad de la articulación IFD.

Las fracturas con desplazamiento superior a 2 mm de la base dorsal de la segunda falange que no se tratan pueden causar una deformidad en ojal. Yo prefiero la reducción abierta a través de un abordaje dorsal entre el tendón central y la bandeleta lateral. La fijación puede hacerse con dos pequeñas agujas de Kirschner o con minitornillos y hay que protegerla con una aguja de Kirschner transarticular que se mantiene durante 3 semanas.

Las fracturas con desplazamiento de la base de la primera falange requieren reducción abierta. Yo prefiero un abordaje volar con división de la polea A1 y de la porción proximal de la A2, seguida de división longitudinal de la placa volar. La fractura se visualiza con facilidad y, en general, puede hacerse una reducción anatómica que se fijará preferentemente con tornillos pequeños. Una semana después de la fijación pueden iniciarse los ejercicios suaves del arco de movimiento. Las fracturas aisladas de la base de la segunda falange son poco frecuentes; las fracturas-luxaciones y las fracturas de pilón de la articulación IFP se exponen en otro lugar de este texto. Ante la necesidad de reducir y fijar una fractura aislada de la base de la segunda falange, recomiendo el abordaje medioaxial, teniendo cuidado para conservar la integridad del ligamento colateral. La fijación se hará con tornillos pequeños o agujas de Kirschner.

Fracturas no articulares de las falanges

Fracturas del cuello

Las fracturas del cuello (subcapitales o subcondíleas) de las falanges son raras en el adulto y, en general, pueden tratarse de forma cerrada con reducción y entablillado o con agujas de Kirschner percutáneas cruzadas.

Las fracturas del cuello de la primera y segunda falanges son frecuentes en los niños que comienzan a andar y se deben a los intentos violentos del niño para retirar un dedo atrapado en una puerta cerrada (Fig. 8.33). La naturaleza grave de la fractura del cuello puede pasar inadvertida, a menos que se haga una radiografía lateral verdadera, proyección en la que mejor se ve el desplazamiento del fragmento capital. La ausencia de inserción tendinosa hace que el fragmento capital se desplace en sentido dorsal y rote 90°, de forma que la superficie de la fractura se enfrenta directamente a la palma mientras que la superficie cartilaginosa lo hace al dorso de la mano. En un rápido examen de la proyección anteroposterior, la cabeza rotada tiene un aspecto ovoide, muy parecido al de la epífisis normal del metacarpiano, lo que puede dar lugar a errores.[243] Estas fracturas son engañosas y su





FIGURA 8.32. Reducción abierta de una fractura bicondílea con desplazamiento de la primera falange. **A,** Obsérvense el componente intraarticular y la deformidad angular. **B,** Reducción anatómica con tres tornillos interfragmentarios, (Cortesía de T. R. Kiefhaber, MD.)

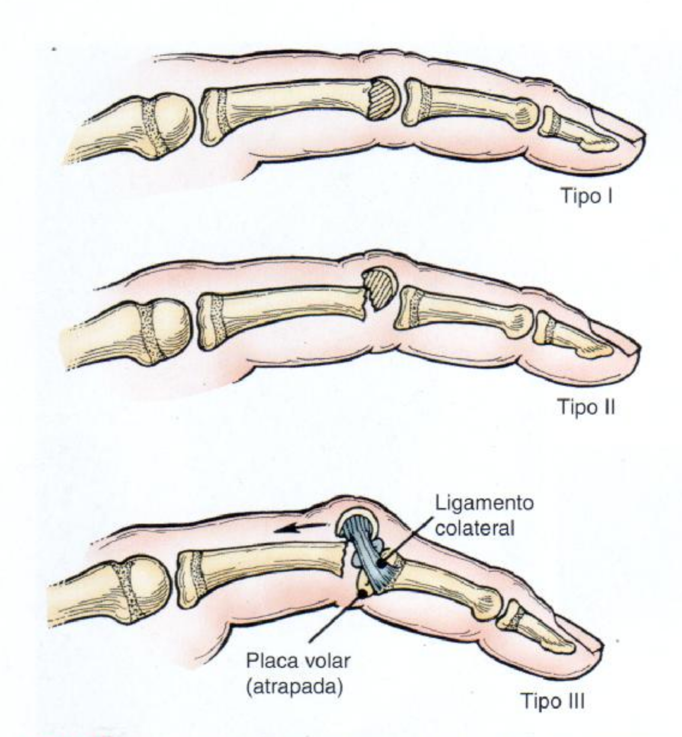


FIGURA 8.33. Clasificación de las fracturas del cuello de la primera falange en los niños. Tipo I: fractura sin desplazamiento. Tipo II: desplazada con cierto contacto interóseo. Tipo III: completamente desplazada sin contacto entre los huesos. Puede rotar 180°. (Modificado de Al-Quattan MM: Phalangeal neck fractures in children. Classification and outcome en 66 cases. J Hand Surg [Br] 26:112-121, 2001.)

TABLA 8.6. Tratamiento de las fracturas de los cuellos de las falanges en niños

Autor	Comentario
Leonard y Dubravick[268]	Un nuevo desplazamiento secundario a la retirada prematura de la aguja; insuficiencia del aparato extensor frecuente
Dixon y Moon[108]	Dos agudas: una con éxito y la otra con nuevo desplazamiento Tres tardías: una sin tratamiento, otra satisfactoria y otra no satisfactoria
Newington y cols.[324]	Cinco niños, todos con fracturas del cuello con grave desplazamiento, tratados satisfactoriamente con reducción abierta y fijación interna
Barton[12]	Si no puede lograrse una «buena» reducción cerrada con anestesia general, se recomienda la reducción abierta y fijación con aguja
Segmuller y Schonenberger[395]	Recomendación de reducción abierta con una o dos agujas a través de la articulación IFP
Campbell[72]	Recomendación de reducción abierta, abordaje dorsal y dos agujas cruzadas (4 semanas)
Hastings y Simmons[194]	Con frecuencia, pasan inadvertidas en las radiografías
Al-Quattan[3,4]	Malos resultados del tratamiento conservador del desplazamiento (fracturas de tipo II) Recomendación de la reducción abierta y fijación con aguja en todas las fracturas con desplazamiento Mantenimiento de las agujas durante 4 a 5 semanas

capacidad de remodelación es escasa, tanto en el plano coronal como en el sagital.

Las fracturas con desplazamiento suelen necesitar reducción abierta (Tabla 8.6). Los intentos repetidos de reducción pueden provocar desplazamientos aún mayores[210]. Las fracturas que afectan a la cabeza de la segunda falange pueden abordarse desde los lados radial o cubital de la bandeleta combinada lateral, se reducen y se fijan con una sola aguja de Kirschner que se extiende longitudinalmente desde la tercera a la segunda falange a través de la articulación IFD y el fragmento capital. Las fracturas de la segunda falange se exponen entre la bandeleta lateral y el tendón central, se reducen y se inmovilizan con una o dos agujas de Kirschner, preferiblemente evitando la base de la segunda falange. En todo caso, la aguja se deja durante 4 a 5 semanas.

Las complicaciones[4] son la angulación persistente en el plano frontal o sagital, la limitación de la extensión secundaria a la lesión del tendón extensor, la limitación de la flexión por un bloqueo óseo y la seudoatrosis.

Incluso después de 4 semanas, puede hacerse una reducción abierta tardía con éxito; para ello se utiliza un elevador de Freer para mantener la fractura separada, se reduce y se fija con agujas. Si la fractura ha consolidado pero se ha perdido la flexión IFP, podrá efectuarse una osteotomía (Fig. 8.34) de la parte sobresaliente del fragmento proximal a través de un abordaje lateral[330,402].

Fracturas de las diáfisis

Las fracturas de las falanges pueden ser transversales, oblicuas o espirales y conminutas. Las fracturas espirales y oblicuas son más frecuentes en la falange proximal, mientras que las transversales tienden a serlo en la segunda falange. McNealy y Lichtenstein[309] describieron con exactitud las distintas deformidades de las fracturas en 1935. Las fracturas de la primera falange se angulan en sentido volar, con el fragmento proximal flexionado por los fuertes músculos interóseos. Estos mismos autores fueron los primeros en proponer que la deformidad de las fracturas de la segunda falange depende de la relación entre la fractura y la inserción del tendón superficial. Observaron que la flexión del fragmento proximal que produce el tendón intacto en las fracturas distales a la inserción del superficial da lugar a una angulación volar. Las fracturas proximales a esta inserción producen flexión del fragmento distal con angulación dorsal de la fractura. Flatt[134] discutió la teoría del superficial y señaló que su inserción cubre casi toda la capa palmar de la segunda falange. Para este autor, las fracturas del cuatro proximal se angulaban dorsalmente debido a la tracción no contrarrestada de la inserción del extensor en la base de la segunda falange. Las fracturas de los dos cuartos medios podrían angularse en cualquier dirección, y la del cuarto distal lo haría siempre en sentido volar, debido a la tracción del superficial sobre el fragmento proximal. Butt[67] pensó que en las fracturas de la segunda falange con desplazamiento, el tipo de deformidad dependía de la fuerza y de la dirección del traumatismo, más que de la tracción del superficial.

Tiempo de consolidación

Muchos autores han comentado la falta de correlación entre los signos radiológicos y clínicos de consolidación en las fracturas de las falanges. Smith y Rider[405] estudiaron la consolidación de las fracturas de las falanges de los dedos de manos y pies y encontraron que el intervalo medio necesario para lograr una consolidación completa del hueso es de alrededor de 5 meses, mientras que el período de consolidación clínica para que el paciente pueda volver a su trabajo es alrededor de la cuarta parte del anterior. Moberg[317] observó un tiempo medio para la consolidación clínica de 5 a 7 semanas en las fracturas de

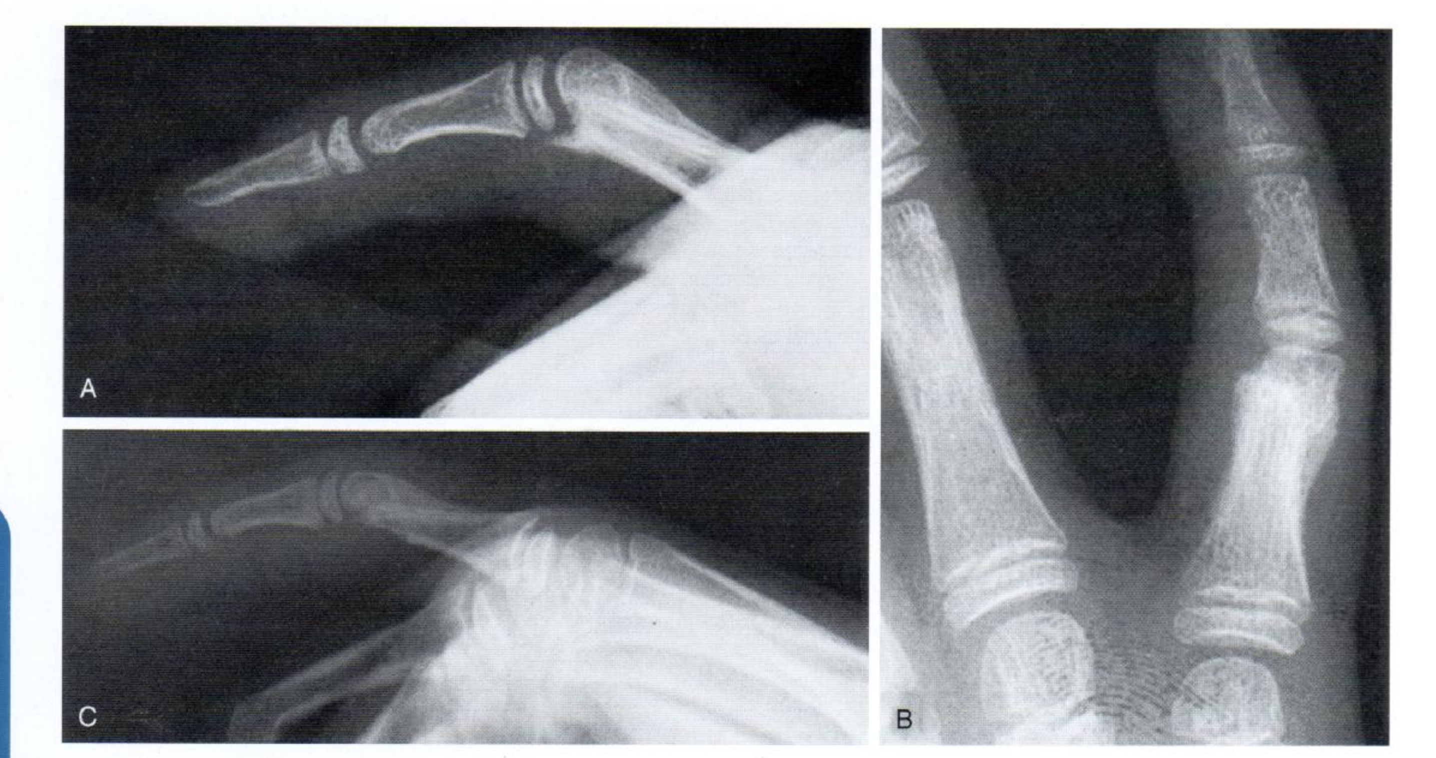


FIGURA 8.34. **A** y **B**, Consolidación defectuosa de una fractura del cuello de la primera falange en un adolescente. Un osteofito volar bloquea la flexión a 30°. **C**, La osteotomía de la placa volar restableció una flexión de 95°.

la porción media de la primera falange y de hasta 10 a 14 semanas en las fracturas transversales de la porción cortical, extraordinariamente dura, de la segunda falange. Los tiempos de consolidación de Borgeskov[40] fueron muy similares a los publicados por Moberg. Flatt[134] creía que la consolidación clínica de las fracturas transversales de las falanges tardaba entre 5 y 6 semanas.

Reducción cerrada con escayola o férula

Antes de 1960, las fracturas de las falanges se inmovilizaban en distintas posiciones, a menudo con las articulaciones MCF en extensión y las IF en flexión[219,294,318,370,433], pero la rigidez digital era una secuela casi inevitable. Fue James[221,22] quien comprendió la importancia de mantener una flexión MCF de 70° para evitar la contractura de los ligamentos colaterales que se desarrolla cuando esta articulación permanece en extensión. Las articulaciones IFP se mantienen en extensión casi completa para evitar la contractura del ligamento colateral y de la placa volar asociada a la flexión (Fig. 8.35). Incluso así, una gran proporción de los 58 pacientes con fracturas de la falange proximal tratados con este método desarrollaron cierta contractura en flexión de la articulación IFP, aunque con movimientos normales de la MCF. Wright[483] publicó una gran serie de pacientes tratados satisfactoriamente según los principios de James de reducción cerrada e inmovilización con férula durante 3 semanas en casos de fracturas inestables y con fijación con esparadrapo y movilización inmediata en las fracturas estables.

Burkhalter[60,62] defendió el tratamiento de la fracturas diafisarias de la primera falange con reducción cerrada y colocación de una escayola de brazo corto con la muñeca en extensión de 30° a 40°. Para mantener las articulaciones MCF en flexión máxima y permitir la extensión IF completa (posición intrínseca-plus), se añadió un bloque de extensión dorsal de yeso. Este autor creía que el aparato dorsal superpuesto a la prima falange actuaba como un cerclaje alámbrico y que una posición similar de los dedos adyacentes controlaba la rotación y la angulación. Iniciaba de inmediato un programa de flexión activa. Reyes y Latta publicaron un porcentaje de resultados satisfactorios del 92% con esta técnica[366] y Ebinger y cols.[113] también consiguieron buenos resultados usando una férula de venda elástica adhesiva de dos componentes, adaptada a cada caso.

Barton[14] observó que el 75% de las fracturas de las falanges no necesitaban reducción y podían tratarse con fijación con esparadrapo al dedo adyacente desde el principio. Señaló que si la inmovilización se prolongaba más de 3 semanas, el 60% de los pacientes sufrían una pérdida funcional importante. Strickland y cols.[427,428] lograron recuperar la función hasta el 75% u 80% de su valor normal en los dedos fracturados movilizados en las primeras 4 semanas a partir de la fractura. Sin embargo, cuando la movilización se inició después de 4 semanas, la recuperación funcional fue sólo del 66%. Borgeskov[40] insistió en el valor de la movilización precoz y registró buenos resultados funcionales en el 68% de 485 fracturas de metacarpianos y falanges tratadas sin fijación interna.

Tracción

La tracción puede ejercerse a través de la piel, el pulpejo, el cuerpo de la uña o el esqueleto (Tabla 8.7). Tiene la ventaja de ser un método mínimamente invasor y sencillo, pero puede ser difícil de mantener y es molesta.

En las fracturas extraarticulares de las falanges, la tracción tiene pocos defensores y ha sido sustituida en gran medida por la fijación externa o interna. La explicación de esta falta de popularidad reside en las complicaciones relacionadas con el método de aplicación, la rigidez articular, la dificultad para controlar la alineación de la fractura y los problemas de presión contraria. La tracción podría tener valor en el tratamiento de algunas fracturas conminutas, en las asociadas a grandes lesiones de los tejidos blandos y en las fracturas intraarticulares con gran conminución.

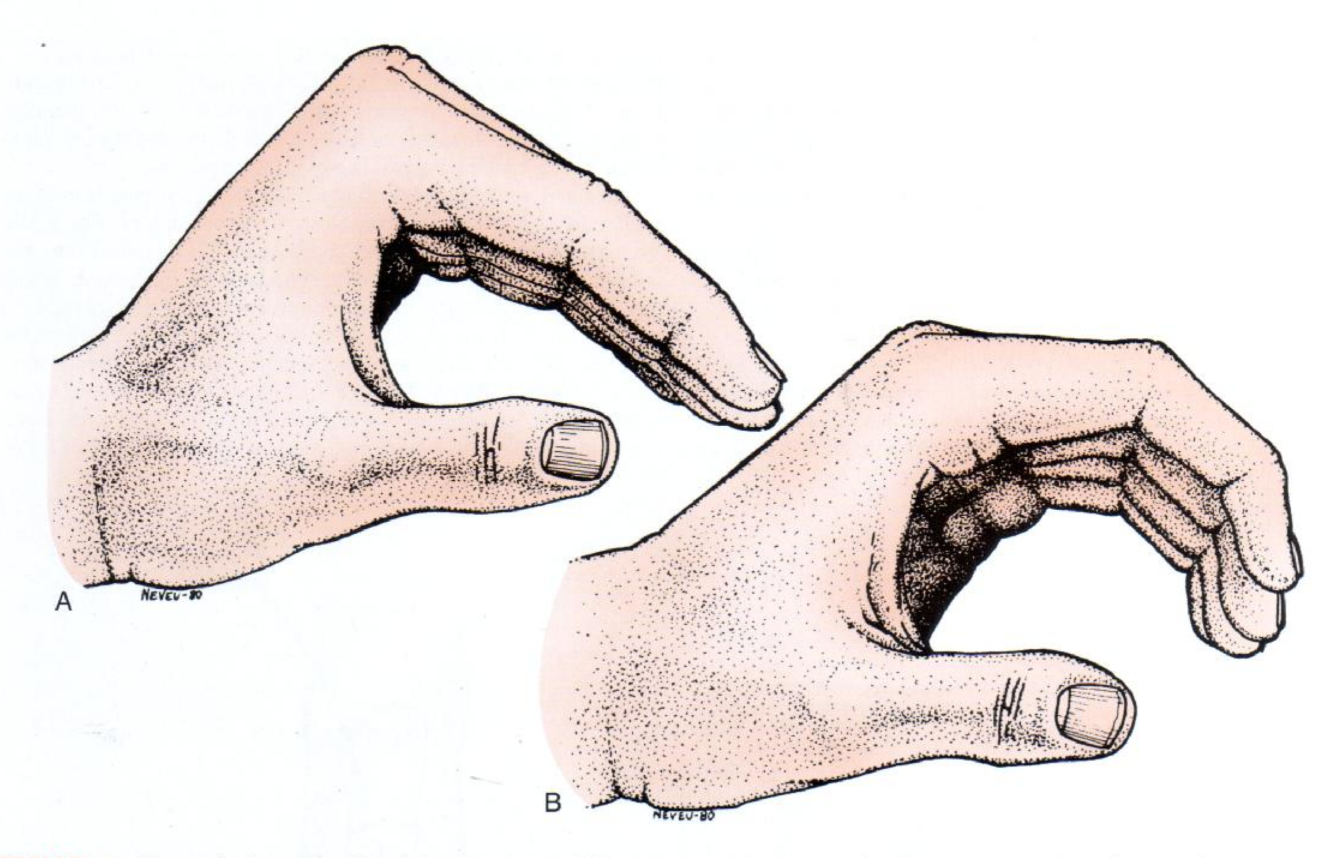


FIGURA 8.35. Posiciones de inmovilización de la mano. **A,** Posición «segura» o intrínseca-plus de James. **B,** Posición funcional.

TABLA 8.7. Tracción en las fracturas de las falanges

Tipo de tracción	Autor/comentario
Tracción cutánea	Rooks[371]: 14 fracturas de la primera falange; sin complicaciones
	Fitzgerald y Khan[132]: arco de movimiento completo en 16/18 fracturas; sin complicaciones
Cuerpo ungueal	Moberg[317]: 46 fracturas; sin complicaciones
	Weeks y Wray[467]: gancho en el cuerpo ungueal con el dedo en posición intrínseca-plus
Pulpejo	Borgeskov[40]
Esquelética	Lipscomb[277]; asa de alambre a través del aplastamiento distal de la falange

Fijación externa

La fijación externa está indicada en las fracturas abiertas, sobre todo en las que se asocian a lesiones de los tejidos blandos como las debidas a armas de fuego, en las fracturas diafisarias muy conminutas, en las fracturas anticulares con conminución grave y en las que van acompañadas de pérdida importante de hueso[7,97,110,230,319,361,396]. Sus ventajas son la facilidad de inserción, las mínimas disección y devascularización del hueso y los tejidos blandos, la conservación de la longitud del hueso y el hecho de que permiten el tratamiento adicional de los tejidos blandos.

Halliwell[186] realizó un estudio cadavérico para valorar la posición óptima de las agujas con el fin de obtener el máximo deslizamiento del tendón extensor y recomendó colocar las agujas inmediatamente por fuera de la línea media en la primera falange y con una posición dorsal directa sobre la segunda falange. Por su parte, Drenth y Klasen[110] recomendaron colocar las agujas en el plano transversal.

Ashmead y cols.[7] obtuvieron un porcentaje de consolidación del 90% utilizando la fijación externa en las fracturas agudas de la mano. Sólo encontraron un caso de infección del trayecto de la aguja, no hubo ninguno de fracaso del material de fijación, ni lesiones yatrógenas tendinosas ni neurorovasculares y la tolerancia psicológica del dispositivo fue buena. Bilos y Eskestrand[28] trataron 15 heridas por arma de fuego de la falange proximal con el aparato de Roger Anderson. La movilidad de la articulación MCF se conservó bien, no se produjeron infecciones y el cuidado de la herida fue fácil. En esta misma línea, Smith y cols.[407] trataron 9 fracturas por arma de fuego de la falange proximal (a menudo con extensión intraarticular) con fijación ampliada, con conservación de la movilidad MCF pero con pérdida de la movilidad IF. Atribuyeron la rigidez de la articulación IF a distintos factores, entre ellos la magnitud de la lesión de los tejidos blandos, la penetración de las agujas en el aparato dorsal y la naturaleza intraarticular de varias de las lesiones.

Pueden fabricarse fijadores externos baratos. Godwin y Arnstein[160a] utilizaron una jeringa de 2 ml y cuatro agujas de Kirschner de 1,1 mm. Scott y Mulligan[392] emplearon agujas de Kirschner transversales proximales y distantes a las fracturas que unieron con cemento acrílico a agujas de Kirschner longitudinales externas situadas a cada lado, con las que consiguieron el mismo objetivo. Shehadi[399] trató 11 fracturas diafisarias y conminutas de la primera y segunda falanges con reducción cerrada y fijación externa, iniciando los movimientos activos al cabo de una semana. El arco de movimiento total final fue del 84% de lo normal. Recientemente, Drenth y Klasen[110] publicaron los resultados del tratamiento de 20 fracturas de la primera falange y nueve de la segunda. Los resultados fueron buenos o excelentes en ocho de las nueve fracturas de la segunda falange, pero sólo en 12 de las 20 fracturas de la primera falange.

Otra técnica para conservar la longitud del dedo cuando se produce una pérdida de sustancia es la descrita por Stern[422]. Este autor insertó un bloque temporal de silicona y, una vez cicatrizado el tejido blando, sustituyó con éxito la silicona por un injerto óseo en tres pacientes.

Freeland[140] insistió en que la gran utilidad de la fijación externa para las fracturas conminutas cuando es necesario tratar al mismo tiempo las lesiones de los tejidos blandos. También observó que era posible sustituir el aparato por agujas, placas o tornillos en el momento de hacer el injerto óseo primario tardío y la cobertura definitiva de la herida[151].

Osteosíntesis percutánea con agujas

La fijación percutánea con agujas de Kirschner[19] ofrece la ventaja de estabilizar la fractura y permitir la movilización precoz, al mismo tiempo que se minimiza la lesión del manguito de tejido blando. Esta técnica es especialmente útil en las fracturas diafisarias transversales, espirales u oblicuas. La colocación de las agujas debe hacerse en el quirófano, preferiblemente con ayuda de un intensificar de imagen.[326] Sin embargo, Barton[14] observó que a menudo es difícil lograr la reducción completa y que la aguja de Kirschner pasada a través de la envoltura de tejido blando puede limitar o impedir la movilización precoz.

Se han descrito varias configuraciones de agujas para la estabilización de las fracturas transversales por vía percutánea (Fig. 8.36). Vom Saal[455] recomendó la fijación con agujas de Kirschner intramedulares para mantener la reducción cerrada de las fracturas de la primera y segunda falanges. Este autor introducía la aguja a través de la articulación IF flexionada distal a la fractura; aunque la aguja sobresalía de la articulación durante 4 a 7 semanas, no se produjeron infecciones francas. Clifford[84] utilizó el método de Vom Saal con buenos resultados en 36 pacientes con fracturas de las falanges o los metacarpianos. Flatt[134] empleó una sola aguja de Kirschner oblicua intro-

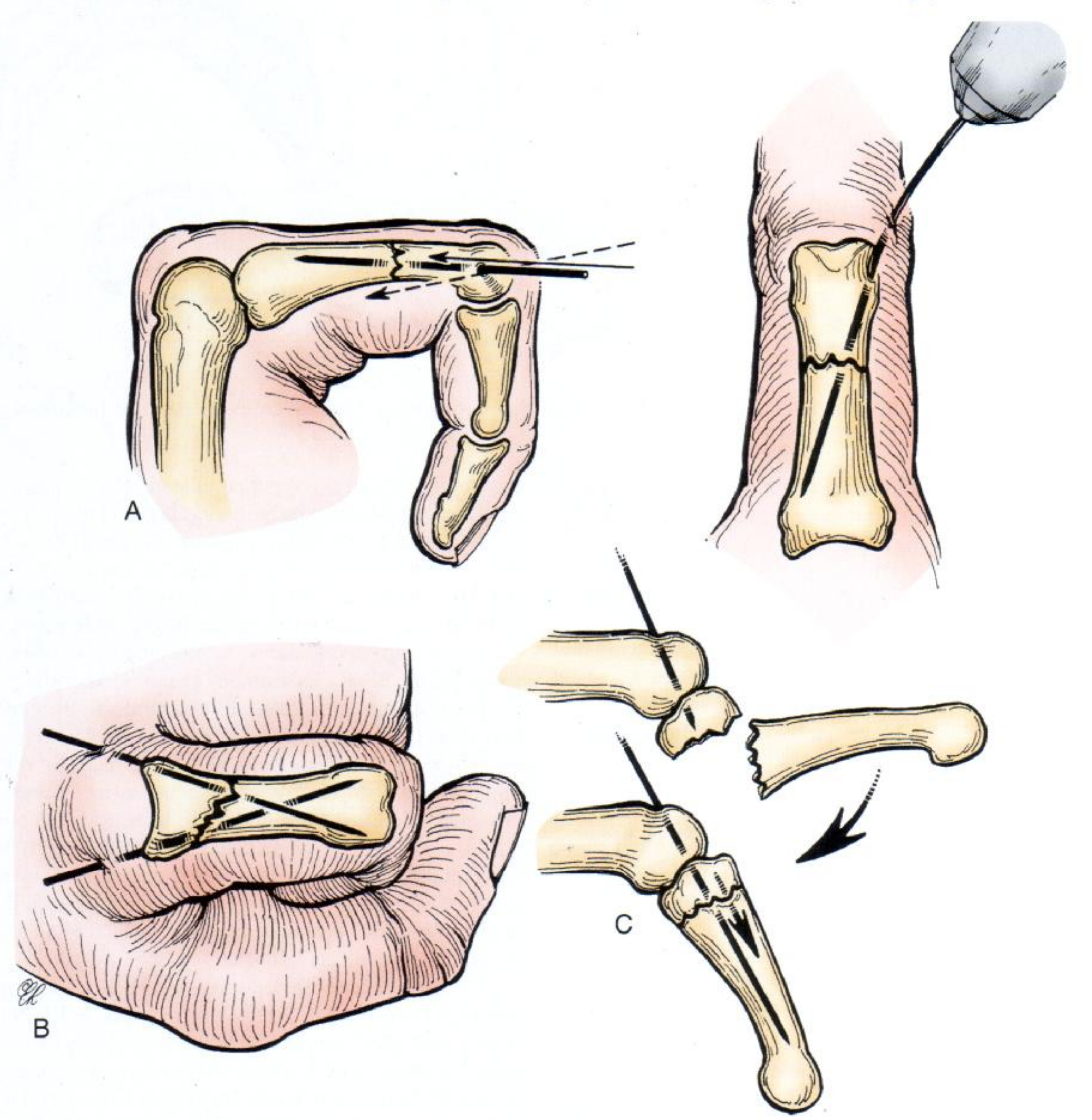


FIGURA 8.36. Tres métodos para la reducción cerrada u osteosíntesis percutánea de una fractura transversal de la falange. **A,** La fractura se reduce en una posición fija 90-90 y se introduce una aguja de Kirschner en la fosa retrocondílea de la primera falange. A menudo es necesario hacer una angulación inversa ligera de la aguja mientras se está introduciendo. La angulación dorsal normal de la primera falange requiere que la aguja siga una dirección ligeramente dorsal. **B,** Método alternativo de osteosíntesis percutánea para las fracturas de la mitad proximal de la diáfisis. **C,** Técnica de reducción cerrada y fijación con agujas percutáneas útil para las fracturas extraarticulares cercanas a la base de la primera falange. Esta técnica precisa inmovilización con escayola durante 3 semanas, pues las agujas de Kirschner atraviesan la articulación MCF.

ducida a través de la cabeza de la falange proximal con la articulación IFP en flexión de 90°. La aguja se dirigía hacia la porción más palmar de la cabeza a un lado de la línea media y el objetivo era alcanzar el ángulo opuesto de la base de la falange en el lado dorsal. A continuación, se sacaba el alambre en dirección proximal hasta que la articulación IFP quedaba completamente móvil.

Kilgore y Graham[244] introdujeron la fijación transmetacarpiana con una aguja de Kirschner intramedular que insertaban a través de la articulación MCF flexionada y dejaban sobresalir por la piel. Belsky y cols.[17-19] utilizaron una técnica similar en las fracturas diafisarias transversales extraarticulares de distintos segmentos de la primera falange con bloqueo anestésico de la muñeca. Tras la reducción y la fijación percutánea a través de la articulación MCF flexionada, las fracturas se inmovilizaron durante unas 3 semanas. Los resultados fueron buenos o excelentes en el 90% de las fracturas tratadas en los 5 días siguientes al traumatismo. Elmaraghy y cols.[118] utilizaron una técnica similar, con la que obtuvieron resultados buenos o excelentes en 19 de 25 fracturas; sin embargo, 8 de 25 pacientes desarrollaron una contractura media de 18° en la articulación IFP. Hornbach y Cohen[201] publicaron resultados excelentes en 10 de 12 fracturas usando dos agujas para el control de la rotación, que introdujeron en posiciones medial y lateral al tendón extensor. Este método fue recomendado también por Heim y Pfeiffer[197] para las fracturas transversales de la base de la primera falange. El fragmento proximal flexionado se inmoviliza con la aguja mientras se reduce el fragmento distal; a continuación, se taladra atravesando la fractura. Joshi[229] evitó la articulación MCF introduciendo el alambre a través de la base de la primera falange. Con un estricto programa de ejercidos postoperatorios, este autor logró resultados satisfactorios en el 90% de 61 fracturas.

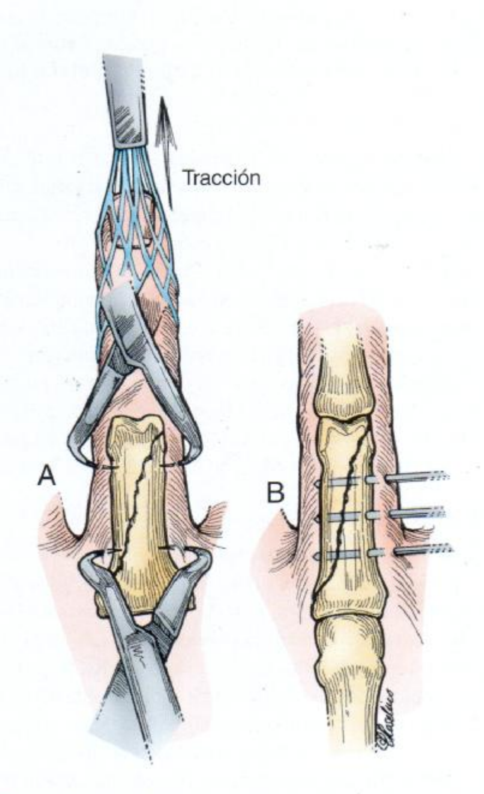


FIGURA 8.37. **A,** Reducción cerrada y osteosíntesis percutánea de una fractura oblicua de la falange. La fractura se reduce mediante tracción longitudinal y se comprime con pinzas para paños o pinzas de reducción. **B,** A continuación, se pasan las agujas de Kirschner transversales a través de la fractura.

Green y Anderson[171] obtuvieron un arco de movimiento completo en 18 de 22 pacientes con 26 fracturas oblicuas de la primera falange tratados con reducción cerrada y 2 o 3 agujas percutáneas perpendiculares (mediolaterales) a la fractura (Fig. 8.37). Las agujas se dejaron durante 3 semanas, protegiendo el dedo mediante fijación con esparadrapo durante otras 3 semanas. Existen pinzas modificadas[34,160] que no sólo mantienen la reducción de la fractura, sino que también tienen un bisel canulado que acepta a la aguja de Kirschner y facilita una colocación más precisa.

Freeland y cols.[142,150] introdujeron la técnica de fijación con tornillos percutáneos en las fracturas espirales de las falanges. Tras la reducción cerrada (mantenida con tenáculos óseos) se introduce un tornillo autoterrajante de titanio bajo control radioscópico a través de una incisión muy pequeña. La ventaja de esta técnica es que minimiza la disección del tejido blando y proporciona una fijación más estable que las agujas de Kirschner; sin embargo, antes de poder recomendarla es necesario disponer de mayor experiencia.

Reducción abierta y fijación interna

Si una fractura inestable de la primera o segunda falanges no puede reducirse o si no es posible la osteosíntesis percutánea, la ORIF será una buena opción. Ip y cols.[213] demostraron que si se efectúa una fijación quirúrgica, el pronóstico será significativamente mejor con un sistema rígido que con uno no rígido, ya que permite la movilización inmediata.

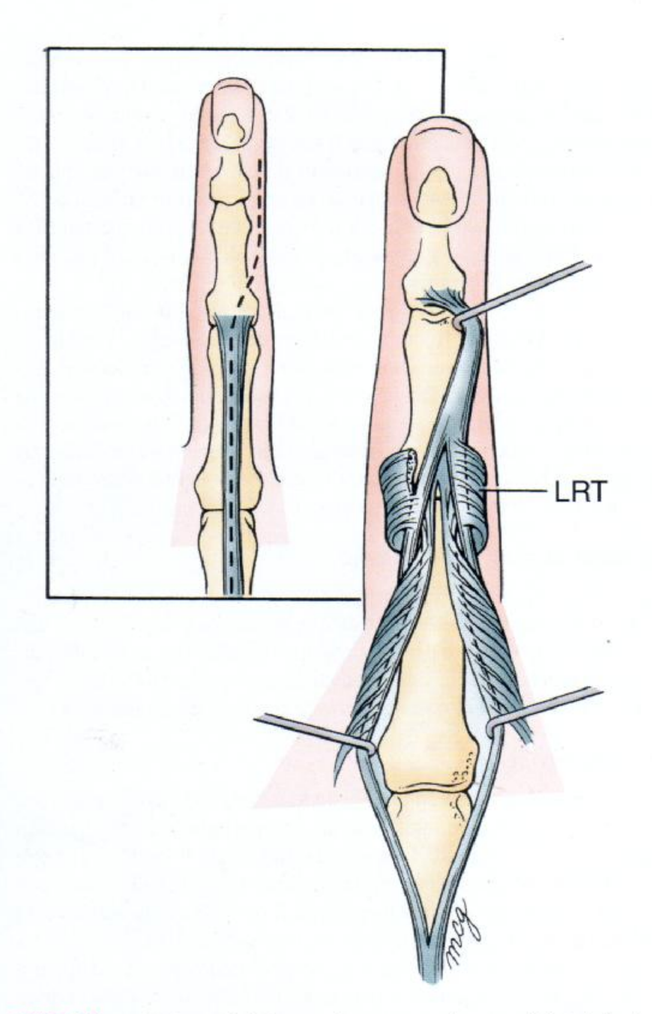
Abordajes quirúrgicos

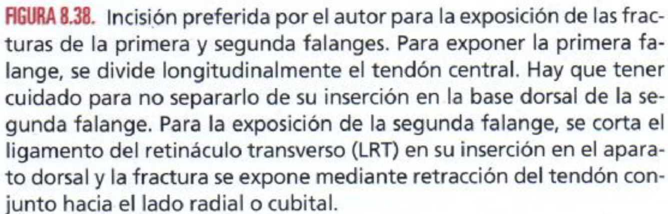
Muchos autores insisten en la necesidad de una reducción anatómica exacta y de una fijación interna sólida que permita una movilización precoz[197,213,242,258,323]. Pratt[351] exponía la diáfisis de la primera falange dividiendo longitudinalmente el mecanismo extensor y la cerraba con una sutura de alambre *pull-out* continua (Fig. 8.38). Este método tiene el inconveniente potencial de la cicatrización del aparato dorsal a la piel y al hueso. Posner[350] usó una incisión mediolateral, extirpando una de las bandeletas laterales para exponer la fractura; abría el dedo por el lado hacia el que se había desviado el fragmento (Fig. 8.39). Burton y Eaton[64] consideraron que a veces era necesario extirpar una parte del mecanismo extensor para exponer la fractura. Heim y Pfeiffer[197] preferían una incisión dorsal lateral larga con extremos curvos para exponer la primera falange. De esta forma, la porción proximal de la falange queda expuesta a través de una hendidura longitudinal en el tendón extensor y su porción distal se expone levantando la parte lateral del tendón extensor. Field y cols.[128] recomendaron un abordaje medioaxial a la falange proximal. Argumentaron que la cicatrización del aparato dorsal es menos probable y menor la insuficiencia del aparato extensor Barton[14] utilizó incisiones laterales a ambos lados del dedo para exponer y fijar una fractura proximal de la falange. Jupiter y Silver[234] insistieron en la conservación de las venas y del paratenon dorsales para evitar adherencias postoperatorias.

Fijación con agujas

Con mucho, la técnica más popular para mantener la reducción de la fractura es el uso de agujas de Kirschner lisas. En general, es posible colocar una aguja con mínimo desgarro de los tejidos blandos, lo que permite conservar la irrigación del hueso y fomentar el potencial de cicatrización. Además, cuando se comparan con la placa y los tornillos, las agujas de Kirschner son menos voluminosas, pueden insertarse en el aparato dorsal y permiten un cierre fácil de los tejidos blandos.

Además, las agujas son aceptables en casi todas las configuraciones de fracturas. Se han utilizado tanto en dirección longitudinal como oblicua en el canal medular para las fracturas transversales u oblicuas cortas. London[282] incluso las utilizó formando un haz para ocupar por completo el canal medular. En las fracturas oblicuas largas se reco-




FIGURA 8.38. Incisión preferida por el autor para la exposición de las fracturas de la primera y segunda falanges. Para exponer la primera falange, se divide longitudinalmente el tendón central. Hay que tener cuidado para no separarlo de su inserción en la base dorsal de la segunda falange. Para la exposición de la segunda falange, se corta el ligamento del retináculo transverso (LRT) en su inserción en el aparato dorsal y la fractura se expone mediante retracción del tendón conjunto hacia el lado radial o cubital.

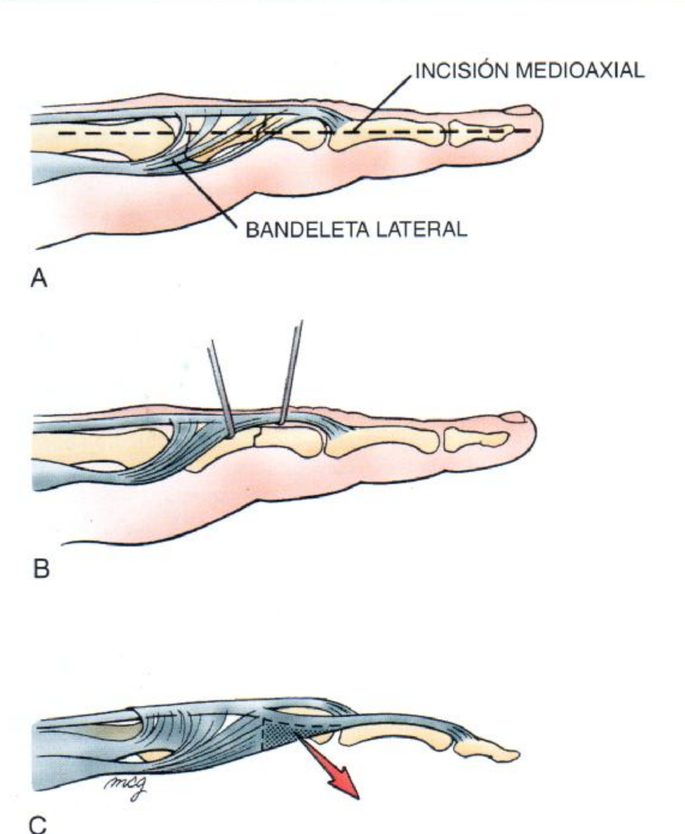


FIGURA 8.39. **A,** La incisión medioaxial permite el abordaje de la primera falange. **B,** Para exponer la fractura, se separa la bandeleta lateral en dirección dorsal. **C,** También es posible extirpar una porción triangular de la zona distal de la bandeleta lateral para facilitar la exposición.

mienda colocarlas de forma perpendicular a la fractura o al hueso, mientras que en las fracturas transversales la mejor posición es la transversal; sin embargo, la separación podrá ser un problema si durante la inserción no se mantienen firmemente impactados los extremos del hueso. El pequeño diámetro de la fractura hace que la colocación de las agujas sea más fácil en las fractures espirales que en las transversales[175].

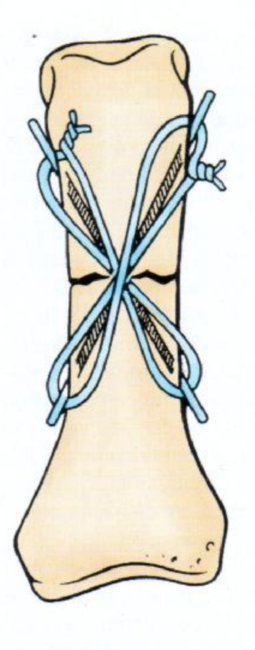
Existen considerables discrepancias sobre si se debe permitir que los extremos de las agujas sobresalgan de la piel o si deben cortarse por debajo de ésta. Kilbourne[242] creía que si las agujas se dejaban sólo 3 semanas, podía permitirse que sobresalieran, pero que para períodos más largos debían cortarse bajo la piel. Brown[52] prefería enterrar la aguja si podía desplazarse, mientras que en los demás casos la dejaba sobresalir. En una serie de 590 fijaciones con agujas de Kirschner, Stahl y Schwartz[415] no encontraron diferencias entre los porcentajes de infecciones con agujas enterradas y sobresalientes.

Las agujas de Kirschner no son la panacea. Pun y cols.[358] hicieron un estudio prospectivo de 109 fracturas digitales inestables fijadas con agujas de Kirschner y encontraron resultados regulares o malos en casi el 70% de los casos. Los factores de mal pronóstico fueron las fracturas abiertas, las conminutas y las asociadas a lesiones importantes de los tejidos blandos. Estos autores no rechazaron la fijación con agujas de Kirschner, pero insistieron en que muchos factores pueden influir en el pronóstico, entre ellos la fijación estable.

Greene y cols.[175-177] y Safoury[379] demostraron que la estabilidad de la fractura mejora cuando las agujas de Kirschner se complementan con alambre de acero inoxidable (de calibre 26), una técnica llamada *fijación con cerclaje alámbrico* (Fig. 8.40). Este método es especialmente útil en las fracturas espirales u oblicuas, pero no debe utilizarse en las conminutas. Al apretar el alambre de acero inoxidable, con el que se hace un asa bajo las agujas, se comprime el foco de fractura. Las agujas de Kirschner se cortan de forma que quede una cola de 2 mm a 3 mm.

Fijación con tornillos

Como una sola aguja de Kirschner longitudinal no proporciona estabilidad en cuanto a la rotación y como las agujas cruzadas pueden separar los extremos de la fractura, se ha buscado un sistema de fijación más rígido. La fijación con tornillos mejora la estabilidad cuando se usa una técnica interfragmentaria para comprimir los fragmentos. Las pruebas biomecánicas hechas en fracturas espirales experimentales de la primera falange demostraron que un solo tornillo de compresión es preferible a las agujas de Kirschner cruzadas, a las asas interóseas o a la miniplaca dorsal cuando se someten a fuerzas de torsión o de inclinación en voladizo[302]. Los tornillos son especialmente útiles en las fracturas oblicuas y espirales, cuando la longitud de la fractura es al menos doble que el diámetro del hueso[147]. Son necesarios al menos dos tornillos, que deben situarse a una distancia del borde de la fractura al menos doble que su diámetro. En general, se utilizan tornillos



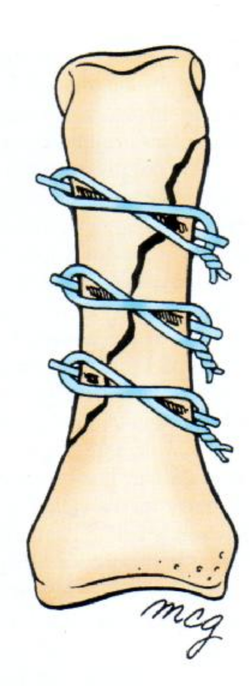


FIGURA 8.40. Técnica del alambre compuesto para la primera falange, con agujas de Kirschner de 0,9 mm y alambre de acero inoxidable de calibre 26 o 28. Las agujas se dejan sobresalir 2 mm o 3 mm. *Izquierda,* Fractura transversal. *Derecha,* Fractura espiral.

de 1,5 mm y 2 mm para la primera falange y de 1,3 mm, 1,5 mm y 2 mm en la segunda. En algunos casos pueden ser útiles los tornillos de diámetro incluso menores (0,75 mm o 1 mm).

Los primeros estudios clínicos sobre la fijación con tornillos no fueron favorables[243]. Sin embargo, gracias a las contribuciones de AO/ASIF, los resultados son ahora buenos o excelentes[20,90,136,198,211,393]. Steel[419] recomendó la fijación con tornillos AO para las fracturas de la falange proximal sólo cuando la longitud de la fractura era mayor que el doble del diámetro del hueso. También propuso que, para lograr la máxima compresión posible y proteger la osteosíntesis contra la cizalladura, el tornillo debía seguir la bisectriz del ángulo entre una línea perpendicular al hueso y otra perpendicular al foco de fractura. En un estudio retrospectivo no controlado, Diwaker y Stothard[107] compararon las agujas de Kirschner con la fijación con tornillos AO de las fracturas de falanges y metacarpianos y llegaron a la conclusión de que la fijación con tornillos era superior porque permitía una movilización más temprana.

Fijación intramedular

Grundberg[181] logró la consolidación en 17 de 18 fracturas inestables de las falanges estabilizadas con una aguja de Steinmann intramedular introducida a través de los extremos de los fragmentos de la fractura sin sobresalir de ellos. En las fracturas conminutas utilizó un alambre circunferencial de calibre 39 para complementar la fijación. Iselin y Thevenin[215] emplearon un tornillo intramedular flexible para ejercer compresión axial en 37 fracturas de falanges. Este sistema permitió la realización inmediata de movimientos y, según los autores, los resultados fueron mejores que con otros métodos de fijación interna. González y cols.[165] comunicaron unos resultados excelentes en 28 fracturas transversales y oblicuas cortas de la primera falange tratadas con varias agujas intramedulares flexibles precurvadas. Tras la reducción indirecta de la fractura, colocaron las agujas bajo control con intensificador de imagen y de forma anterógrada a través de un agujero efectuado en la corteza dorsal de la primera falange.

TABLA 8.8. Alambre interóseo

Autor	Comentarios
Lister[278]	Complemento de la fijación con aguja de Kirschner de las fracturas de las falanges: algunos fracasos técnicos
Gingrass y cols.[159]	Utilizado en fracturas articulares, conminutas y transversales; pocas complicaciones; puede complementarse con agujas de Kirschner
Scheker[384]	Alambre de calibre 19 utilizado como taladro para facilitar la inserción del alambre
Gordon y Monsanto[167]	Reimplantación digital
Zimmerman y Weiland[486]	Alambres 90-90 para las fracturas transversales, reimplantación y artrodesis

Alambres interóseos

Los alambres interóseos pueden utilizarse solos o como complemento de la fijación con agujas de Kirschner (Tabla 8.8). La exposición necesaria para introducirlos es mínima, sobresalen menos que los tornillos y la placas y, en teoría, minimizan el riesgo de adherencias a los tendones vecinos. Esta técnica se utiliza sobre todo en las fracturas transversales de las falanges y en la reimplantación de dedos.

Fijación con placa

La estabilización con placa y tornillos de las fracturas de las falanges ofrece la ventaja de una fijación estable que permite la movilización precoz en el arco de movimiento[218]. Blair[33] creía que la aplicación de la placa debía reservarse para determinados casos y recurrir a técnicas más sencillas siempre que fuera posible. Su indicación principal serían las fracturas diafisarias conminutas inestables (Fig. 8.41). Parece que esta estrategia está justificada, pues las placas tienen un perfil re-





FIGURA 8.41. A, Fractura abierta y conminuta de la diáfisis de la primera falange. **B,** Fijación con una placa retrocondílea de 1,5 mm y tornillos interfragmentarios.

lativamente alto y pueden ser difíciles de aplicar, sin que exista margen para el error. Para exponer y extraer más tarde la placa puede ser necesaria una disección amplia de los tejidos blandos y también es posible que deba procederse a una tenólisis[426]. Page y Stern[336] describieron complicaciones tras la fijación con placa de 39 fracturas de falanges. Los movimientos activos totales de los dedos fueron inferiores a 180° en el 62% de las fracturas. El pronóstico fue especialmente malo en las fracturas abiertas.

Dabezies y Schutte[99] obtuvieron unos resultados excelentes en 32 fracturas de falanges estabilizadas con placa lateral y tornillos. En casi todos los pacientes, la movilidad activa total fue superior a 220°. Thaller y cols.[438] publicaron unos resultados estimulantes con miniplacas Vitallium de perfil bajo. Pun y cols.[359] analizaron prospectivamente 42 fracturas inestables tratadas con fijación con placa y encontraron resultados buenos en el 26% , regulares en el 33% y malos en el 41% de los casos. En las fracturas con lesiones importantes de los tejidos blandos, los resultados sólo fueron buenos en el 5% de los casos. Al comparar estas cifras con las de otra serie similar de su institución en la que el tratamiento se hizo con agujas de Kirschner[358], no hallaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la evolución de los casos tratados con estos dos sistemas de fijación. González y cols.[166] trataron 26 fracturas agudas de la primera falange producidas por armas de fuego de baja velocidad con placas, espaciadores intramedulares o ambos. Todas las fracturas consolidaron, no se produjeron infecciones y el arco de movimiento medio fue de 83° en la articulación MCF y de 66° en la IFP.

Puckett y cols.[356] aplicaron miniplacas y microplacas (tornillos de 0,8 mm) maxilofaciales con resultados excelentes. Los tornillos eran autoterrajantes, que requieren menos levantamiento perióstico para su aplicación, y las placas era de perfil bajo, lo que reduce la interferencia con el recorrido del tendón extensor. Si se considera que la construcción resultante es demasiado frágil, podrán utilizarse una fijación suplementaria con agujas de Kirschner.

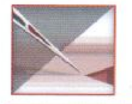
En 1987, Butchler y Fischer[57] introdujeron una placa minicondílea colocada lateralmente para estabilizar las fracturas periarticulares de las falanges (1,5 mm) y los metacarpianos (2 mm). En el 18% de los casos se produjeron errores técnicos y con frecuencia fue preciso recurrir a una intervención secundaria. Los estudios biomecánicos posteriores demostraron que la aplicación lateral de esta placa producía menos pérdida de la flexión IFP que la aplicación dorsal.[329] Ouellette y Freeland[334] publicaron una revisión de 68 fracturas de falanges y metacarpianos tratadas con placas minicondíleas y encontraron una proporción elevada de complicaciones secundarias a errores técnicos y proporcionarles a la gravedad de las fracturas tratadas.

Estudios biomecánicos

Jones[228] señaló que los resultados de los estudios biomecánicos de los distintos implantes pueden ser difíciles de comparar porque los investigadores comunican distintas condiciones de prueba (cuatro puntos de angulación frente a tres puntos o voladizo), distintos huesos, construcciones desiguales de implantes, patrones de fractura diferentes y diversas cargas en modelos variados. En este momento, no se dispone de información suficiente para determinar el grado de estabilidad *necesario* para que una configuración concreta de fractura permita movimientos activos suaves.

Fyfe y Mason[153] produjeron fracturas experimentales de la diáfisis de la primera falange y estudiaron cinco métodos de fijación. La menos rígida fue la fijación con aguja de Kirschner recta. La fijación dorsal con miniplaca ASIF y tornillo permitía la angulación del implante cuando se sometía a una carga. La fijación con agujas de Kirschner cruzadas fue más rígida y los alambres intraóseos suplementados con una aguja de Kirschner oblicua fueron los que proporcionaron mayor rigidez y consistencia. Massengill y cols.[301] estudiaron fracturas transversales provocadas experimentalmente en matacarpianos de cerdo y observaron que dos pares de agujas de Kirschner cruzadas colocadas de manera excéntrica al eje central mejoraban de manera espectacular la rigidez de angulación en relación con un par de agujas cruzadas colocadas en posición central. En un artículo posterior, estos autores[300] analizaron varias configuraciones de agujas de Kirschner, utilizando de nuevo metacarpianos de cerdo, y llegaron a la conclusión de que el fracaso de este tipo de fijación se debe al aflojamiento y deslizamiento de las agujas en el interior del hueso. La puntuación de las agujas en cuanto a la fuerza global de fijación fue baja. Los momentos de angulación máximos, muy parecidos a los del hueso intacto, fueron los conseguidos mediante la fijación con placa y tornillos. Encontraron que la fijación con placa volar o lateral y tornillos era considerablemente más rígida y fuerte que cualquier otra configuración de asa de alambre o agujas de Kirschner. Gould y cols.[169] llegaron a la conclusión de que la estabilización con cerclaje alámbrico proporciona mayor fuerza, rigidez y aproximación que las agujas de Kirschner. Rayhack y cols.[351], del mismo laboratorio, en un estudio sobre osteotomías transversales experimentales, comprobaron que la técnica de cerclaje alámbrico de una sola asa tenían más fuerza que los sistemas en forma de ocho. Black y cols.[31] investigaron la rigidez y la fuerza de un modo de angulación con vértice volar tras fijar osteotomías oblicuas de la primera falange de cadáveres con cinco tipos de fijación interna de uso habitual. Constataron que las dos técnicas que utilizan tornillos interfragmentarios proporcionan más rigidez que la placa dorsal sola o que las agujas de Kirschner cruzadas. Viegas y cols.[453] hicieron una comprobación biomecánica de varias fijaciones con agujas de Kirschner en fracturas oblicuas y transversales de las falanges y llegaron a la conclusión de que cuatro agujas de Kirschner cruzadas de 0,7 mm son la técnica que proporciona mayor rigidez en las fracturas transversales, pero que en las fracturas oblicuas, esa mayor rigidez se obtiene con agujas de Kirschner de 0,9 mm. Hung y cols.[207] valoraron la biomecánica de cinco técnicas distintas de fijación de fracturas del quinto metacarpiano de la pata delantera del cerdo y comprobaron que tanto la aguja intramedular de Kirschner como el cerclaje con alambre intraóseo, que en teoría proporciona compresión al mismo tiempo que rigidez frente a la angulación, eran más estables que las agujas de Kirschner cruzadas, tenían una estabilidad similar a la del cerclaje con alambre y aguja oblicua y que su rigidez era menor que la de una placa dorsal.

Lu y cols.[290] exploraron cinco técnicas de fijación distintas para estabilizar las fracturas diafisarias conminutas de la primera falange y determinaron que la fijación más rígida es la obtenida con la placa lateral. Cuando no se pudo usar la placa, se consideró que cuatro alambres de Kirschner cruzados eran una alternativa satisfactoria.



Método de tratamiento preferido por el autor: fracturas de la diáfisis de la falange

Como en cualquier fractura, a la hora de tomar una decisión terapéutica son muchos los factores que hay que tener en cuenta. Deben considerarse cuatro aspectos:

1. *Estabilidad.* La estabilidad de las fracturas de las falanges se determina clínica y radiológicamente. Las fracturas que tienen posibilidad de rotar, angularse o acortarse se consideran inestables. La rotación es difícil de juzgar en las radiografías y es mejor valorarla con métodos clínicos, haciendo que el paciente flexiones activamente los dedos al tiempo que el médico observa la posible superposición de los dedos (efecto de tijera). La mala alineación angular si es evidente en las radiografías, tanto en el plano sagital

como en el coronal. La angulación clínica en el plano coronal se debe a la superposición de los dedos en flexión. La angulación en el plano sagital (vértice volar) de la primera falange produce una hiperextensión compensadora de la articulación MCF y una insuficiencia del aparato extensor en la articulación IFP (seudogarra). El acortamiento, típico de las fracturas conminutas, puede valorarse con facilidad tanto en la exploración clínica como en el estudio radiográfico.

2. *Abierta o cerrada.* Las fracturas abiertas de la diáfisis de las falanges suelen deberse a traumatismos directos de alta energía y tienden a ser inestables.
3. *Lesiones asociadas.* Las fracturas con lesiones de las estructuras adyacentes tales como nervios, vasos y el manguito de tejido blando o los tendones suelen ser abiertas y, en general, requieren estabilización interna. Las fracturas concomitantes del mismo rayo o de la mano también necesitan una fijación operatoria, debido a la dificultad de mantener una alineación satisfactoria de múltiples fracturas con métodos cerrados.
4. *Geometría de la fractura.* Existen tres patrones básicos: transversal, oblicuo y espiral y conminuto. Las fracturas transversales tienden a provocar deformidades con angulación tanto en el plano lateral como en el frontal. Las fracturas oblicuas producen deformidad con rotación, pero también pueden angularse o acortarse. Las fracturas conminutas casi siempre producen acortamiento, además de posibles malrotación o angulación.

Fracturas estables sin desplazamiento

El tratamiento es conservador. Si existen molestias o edema de los tejidos blandos, se inmovilizará el dedo durante una semana con una férula dorsal (aluminio almohadillado) con extensión de una articulación proximal y otra distal a la fractura. La posición de James, con flexión MCF de 70° y extensión IF casi completa (a menudo conocida como «posición segura»), es útil y debe usarse en el tratamiento de las fracturas de las falanges siempre que sea posible. Una férula con base en el antebrazo y la muñeca en extensión facilitará el mantenimiento en esta posición. Si el dolor es mínimo, podrá intentarse la movilización inmediata después de fijación con esparadrapo. Una banda elástica con Velcro en el extremo es menos irritante que el esparadrapo. A intervalos semanales deben hacerse radiografías para comprobar que se mantiene una alineación satisfactoria.

Fracturas con desplazamiento pero estables tras la reducción cerrada

Las fracturas con desplazamiento mal alineadas pueden manipularse a menudo hasta lograr su alineación y estabilización. Las fracturas transversales de la primera y segunda falanges se prestan de manera especial a la reducción cerrada. En primer lugar, se flexiona al máximo la articulación MCF para estabilizar el fragmento proximal y después se flexiona el fragmento distal para corregir la angulación volar. Hay que prestar una atención especial a la rotación, comparando los planos de las uñas. La reducción puede mantenerse con una cuchara de almejas o una escayola de brazo corto (con la muñeca en posición neutra o en ligera extensión) y con un bloqueo de la extensión de yeso dorsal para mantener las articulaciones MCF en flexión de 70° a 90° y la articulaciones IF extendidas (véase Fig. 8.9). La férula con bloque de extensión debe incluir a los dedos adyacentes con un sistema de fijación con esparadrapo para ayudar a controlar la alineación de la fractura. La flexión activa de los dedos debe iniciarse a los pocos días para minimizar la rigidez y las adherencias tendinosas. Para optimizar el resultado final suelen ser necesarios una fisioterapia supervisada de la mano con un entablillamiento personalizado y un programa de rehabilitación cuidadosamente controlado. La férula se mantiene durante unas 3 semanas y, tras su retirada, la fijación se mantiene con esparadrapo otras 2 semanas más.

Las fracturas oblicuas y espirales tienden a desplazarse y a acortarse tras la reducción y la colocación de la escayola, por lo que suelen tratarse con fijación interna. Estas fracturas precisarán una estrecha vigilancia si se tratan solo con entablillamiento. Las radiografías pueden ser especialmente engañosas y difíciles de interpretar. Además, una vez inmovilizando el dedo, la mala alineación por rotación es casi imposible de valorar.

La posición para inmovilizar las fracturas espirales es similar a la que se utiliza en las transversales. Sin embargo, es frecuente que el inicio precoz de los movimientos provoque la pérdida de la fijación. Por tanto, yo prefiero la inmovilización durante tres a tres semanas y media, seguida de movilización en una escayola con bloque de la extensión o con fijación con esparadrapo durante otras 2 semanas. No está justificado hacer varios intentos de reducción. Cuando pierdo la reducción o no me es posible valorar la alineación anatómica, no dudo en recomendar la fijación operatoria (véase más adelante).

Fracturas desplazadas que permanecen inestables tras la reducción cerrada

Fracturas espirales y oblicuas. He observado que la osteosíntesis cerrada funciona especialmente bien en las fracturas espirales y oblicuas tratadas en los 3 o 4 días siguientes a la lesión. Prefiero la anestesia en bloque de la muñeca con sedación consciente para que el paciente pueda flexionar activamente los dedos, lo que me permite valorar la alineación rotatoria tras la osteosíntesis. La reducción provisional se logra aplicando una tracción longitudinal y comprimiendo los fragmentos de la fractura con pinzas de reducción (véase Fig. 8.37). La radioscopia facilita mucho la reducción de la fractura y la colocación de las agujas. Se introducen 2 o 3 agujas de Kirschner de 0,9 mm o 1,15 mm) en ángulos rectos a la fractura que deben quedar lo más lejos posible entre sí y abarcar a ambos lados de la fractura. Para mejorar la estabilidad, las agujas no deben quedar paralelas.

Después de introducir las agujas, hay que comprobar la alineación rotatoria, pidiendo al paciente que flexione y extienda activamente los dedos. Si se observa mala alineación (clínica o radiográfica), se retirarán las agujas y se hará otro intento de reducción cerrada o se pasará a la reducción abierta. No es aconsejable hacer más de dos o tres intentos de osteosíntesis cerrada ya que, de lo contrario, puede producirse un dedo edematoso, en «acerico». Para que las probabilidades de éxito de la técnica cerrada sean las mejores, hay que tratar de utilizar una sola corrección, pero si ello no es posible, se procederá a la reducción abierta.

Mi método preferido para exponer las fracturas diafisarias de la primera y la segunda falange es una incisión cutánea dorsal recta (véase Fig. 8.38). Creo que la incisión medioaxial dificulta la visualización del otro lado y puede obligar a hacer una segunda incisión medioaxial o una movilización mayor del tejido blando con una incisión más larga (véase Fig. 8.39). Pueden crearse unos colgajos cutáneos generosos, pero teniendo cuidado para conservar el sistema venoso longitudinal dorsal. El abordaje que utilizo para las fracturas de la primera falange es una incisión de Pratt[351] con división longitudinal del tendón. Las fracturas de la segunda falange pueden abordase muy bien cortando el retináculo transversal en su inserción en el aparato dorsal y movilizando el aparato dorsal sin dividirlo. A continuación, se practica una incisión longitudinal en el periostio, que se eleva para exponer la fractura. Para reducir anatómicamente las fracturas espirales y oblicuas es necesario exponer la diáfisis proximal y los picos de fractura distales, enchavetándolos en el fragmento correspondiente y manteniendo la reducción de forma provisional con pinzas de reducción o para paños. La fijación se hace con agujas de Kirschner o tornillos in-

terfragmentarios. Cuando empleo estos últimos, prefiero usar 2 o 3 tornillos de 2 mm en las fracturas de la primera falange y 2 tornillos de 1,3 mm o 1,5 mm en las de la segunda. Lo ideal es introducir los tornillos en el plano que divide por la mitad el eje mayor del hueso y la fractura y a una distancia de la línea de factura al menos doble del diámetro de los tornillos. Los tornillos deben estar separados para que compriman los fragmentos y avellanados para evitar la interferencia con el deslizamiento de los tendones. Una vez colocados los tornillos o las agujas, se intenta cerrar el periostio con sutura absorbible. Si se ha cortado el aparato dorsal sobre la primera falange, se reaproximará con una sutura no absorbible continua 4-0 o con puntos invertidos separados.

Después de la intervención, se aplica un apósito voluminoso durante 3 a 5 días y después se inicia un programa agresivo de movilización activa. Mientras no esté ejercitando la mano, el paciente deberá llevar una férula para mantener la articulación MCF en flexión y las articulaciones IF en extensión, con objeto de contrarrestar las fuerzas deformantes extrínsecas y minimizar la insuficiencia del aparato extensor en la articulación IFP. El edema de los tejidos blandos se combate con una muñequera elástica o un Coban. Si se han insertado agujas, se retirarán pasadas 3 a 9 semanas de su colocación.

Fracturas transversales. La osteosíntesis cruzada percutánea de las fracturas transversales inestables es difícil incluso con ayuda del intensificador de imagen. El objetivo consiste en introducir dos agujas de forma cruzada y evitar las articulaciones MCF e IFP. La osteosíntesis cruzada percutánea cerrada de estas fracturas es frustrante y no la recomiendo. Una técnica percutánea más fácil consiste en introducir la aguja hasta el canal medular de la primera falange a través de la articulación MCF flexionada (véase Fig. 8.36C). La aguja penetra en la cabeza del metacarpiano por el lado radial o cubital del tendón extensor y debe llevarse hasta la región subcondral de la cabeza de la primera falange. Creo que este sistema es sencillo y eficaz. En la primera visita postoperatoria, se fabrica una férula o escayola con bloqueo de la extensión que mantenga una posición intrínseca plus. Se estimula al paciente para que haga ejercicios activos del arco de movimiento de las articulaciones IF. A las tres y media o cuatro semanas, se retira la aguja y se inician los ejercicios del arco de movimiento de la articulación MCF.

Algunas fracturas diafisarias inestables de las falanges requieren reducción abierta para facilitar el tratamiento de las lesiones asociadas o porque la reducción cerrada con osteosíntesis percutánea no es satisfactoria. En estos casos, la fractura puede fijarse con dos agujas de Kirschner bicorticales insertadas en el plano coronal por uno de dos métodos: osteosíntesis cruzada retrógrada u osteosíntesis cruzada de la fractura reducida. Sea cual sea la técnica utilizada, el control con intensificador de imagen facilita mucho la intervención. Con el *método de osteosíntesis cruzada retrógrada*,[115] una vez expuesta la fractura se efectúa un intento de reducción (Fig. 8.42). Una aguja previamente colocada sobre la superficie dorsal de la fractura reducida antes de proceder a la osteosíntesis ayudará a planificar el lugar de entrada en el primer fragmento y el lugar de salida en el segundo fragmento. La aguja puede introducirse primero tanto en el fragmento proximal como en el distal, pero en este último suele ser más fácil porque los dedos adyacentes pueden flexionarse para apartarlos del lugar por donde sobresale la aguja en sentido distal. Para elevar el fragmento y poder acceder al canal medular, se utiliza un elevador colocado por debajo de la cortical volar. La aguja se introduce en el plano coronal hasta la mitad del canal medular. Hay que tener cuidado para no angularla más de 30° en relación con el eje mayor de la falange pues de lo contrario, no se imbricaría de forma adecuada en la corteza del fragmento proximal. A veces, la aguja rebota en la cortical endostal cuando se perfora el primer fragmento. Para evitar este fenómeno, puede utilizarse una aguja hipodérmica de calibre 14 como un taladro guía para la aguja de Kirschner de 0,9 mm o 1,1 mm.[68] La aguja se introduce por la cortical y se saca por la piel, donde el otro extremo de la aguja puede fijarse al taladro. Lo ideal es retraer dorsalmente el mecanismo extensor para que no atravesarlo. En el otro lado del primer fragmento se introduce una segunda aguja de la misma forma, y las dos agujas hacen retroceder hasta el ras de la superficie de la fractura y ésta se reduce. Para evitar la separación, los extremos de la fractura se mantienen firmemente unidos mientras se introducen dos agujas de forma retrógrada en el fragmento. Para estabilizar el fragmento proximal mientras se introduce la aguja puede mantenerse el fragmento proximal con una pinza para paños.

Con el otro método, la fractura se mantiene *reducida* mientras se introducen oblicuamente desde el exterior y a través de la fractura dos agujas de Kirschner cruzadas (Fig. 8.43). Este método es más difícil, porque resulta complicado mantener la reducción de la fractura al mismo tiempo que se introducen las agujas. Cuando se perfora la cortical externa, puede usarse un punzón de hueso afilada para hacer el agujero inicial o puede recurrirse a una aguja hipodérmica de calibre 14 como guía para evitar que la aguja de deslice mientras se introduce de forma oblicua. Sea cual sea la técnica empleada, será necesario confirmar la colocación de la aguja y la reducción de la fractura con radiografías en dos planos; el cierre se efectúa de la forma antes expuesta.

Los *alambres intraóseos* (de calibre 25 o 26) funcionan bien para la fijación de las fracturas diafisarias transversales inestables (Fig. 8.44). Las agujas para los alambres deben colocarse a una distancia no inferior a 3 o 4 mm del borde de la fractura, de forma que el alambre no los corte al apretarlo. Además, hay que tener cuidado y evitar que el alambre se enrolle, impidiendo que se pueda apretar. La fijación con alambre intraóseo es especialmente útil en las fracturas abiertas con desplazamiento importante que ya han sido expuestas de manera circunferencial (debido al traumatismo), pues ello facilita la colocación del alambre. La fijación suplementaria con una guja de Kirschner oblicua[278] puede proporcionar mayor estabilidad, sobre todo en la diáfisis de las falanges, donde el momento de angulación alcanza su valor más alto.

Las fracturas periarticulares de las falanges pueden estabilizarse con una *placa minicondílea* de 1,5 mm[57,334] (Fig. 8.45) o una placa en «T». La técnica debe ser exacta y no debe intentarse sin un conocimiento pleno del sistema de implante.

La fijación con placa de las fracturas diafisarias transversales no conminutas de las falanges es técnicamente difícil y no existe margen para el error. Requiere una exposición amplia, la placa puede interferir con el recorrido del tendón y puede ser necesaria la extracción secundaria. Aunque la placa proporciona una fijación segura, yo prefiero las agujas de Kirschner, los alambres intraóseos y las combinaciones de estos dos métodos para tratar las fracturas diafisarias inestables no conminutas de las falanges.

Fracturas inestables y conminutas con desplazamiento

Estas fracturas son difíciles de tratar, en general son abiertas y a menudo se asocian a lesiones de los tejidos blandos. Los patrones de inestabilidad son: angulación, malrotación y acortamiento. Para restablecer la longitud y la alineación y facilitar el tratamiento de las lesiones concomitantes de los tejidos blandos, hay que estabilizar la fractura para lo que, en casi todos los casos, es necesaria una intervención quirúrgica.

El tratamiento que prefiero es la aplicación de un miniaparato de fijación externa, que proporciona estabilidad, permite el acceso a las heridas abiertas y no conlleva riesgo de desvitalizar los fragmentos pequeños, cuya irrigación puede ser muy tenue. Se colocan dos agujas transversales, una proximal y la otra distal a la fractura, que se

FIGURA 8.42. Reducción abierta con osteosíntesis cruzada retrógrada de una fractura transversal de la falange. **A,** Una «aguja de presentación» mantenida sobre la fractura reducida ayuda a planificar la dirección de la aguja y el ángulo de entrada. **B,** Uso de una aguja de calibre 14 como guía para el taladro, a fin de evitar el deslizamiento de la aguja de Kirschner fuera de la superficie endóstica cortical. **C,** Las agujas se introducen de forma que pasen por el centro del canal medular en el plano coronal. **D,** Se introducen las agujas en la corteza y después se hacen retroceder hasta quedar al ras de la superficie cortical. **E,** Se reduce la fractura y se comprimen sus extremos, mientras se pasan las agujas en sentido retrógrado hasta el otro fragmento. (Tomado de Edwards GS Jr, O'Brien ET, Heckman MM: Retrograde cross pinning of transverse metacarpal and phalangeal fractures. Hand 14:141-148, 1982.)

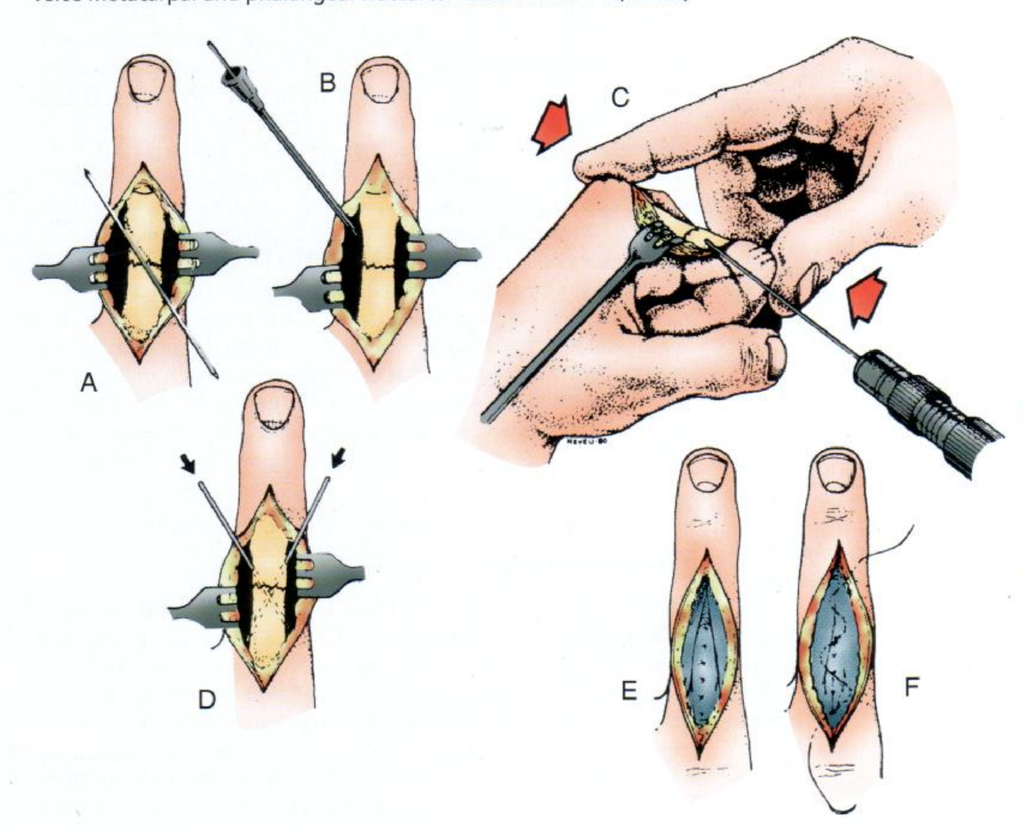


FIGURA 8.43. Reducción abierta con osteosíntesis cruzada de una fractura transversal reducida de la falange. **A,** «Aguja de presentación» sobre la fractura reducida para planificar la dirección de la aguja y su ángulo de entrada. **B,** Uso de una aguja de calibre 14 para dirigir la introducción de la aguja de Kirschner. **C,** La fractura debe permanecer comprimida mientras se introducen las agujas. **D,** Agujas cruzadas pasadas a través de la fractura. **E,** Cierre del periostio con puntos separados de 4-0. **F,** Reaproximación del tendón extensor con una sutura continua no absorbible.

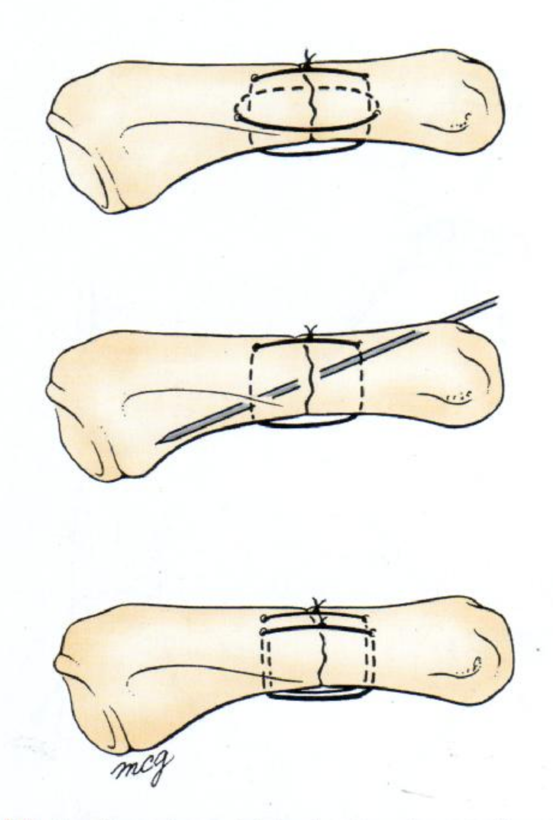


FIGURA 8.44. Configuraciones del alambre intraóseo. *Arriba,* Alambres 90-90. *Centro,* Asa única con aguja de Kirschner suplementaria. *Abajo,* Asas paralelas.

introducen a través de incisiones medioaxiales o dorsolaterales. Si se emplean agujas medias de 2 mm, se hará un pretaladrado bicortical con una broca eléctrica de 1,5 mm antes de introducirlas. La intensificación de la imagen facilita la colocación de las agujas, minimiza el riesgo de penetración articular y disminuye las probabilidades de provocar mayor conminución durante los múltiples pasos del taladro. Tras la introducción de las agujas transversales, se aplican los clavos de conexión y las pinzas de pivote. De nuevo con el intensificador de imagen, se reduce la fractura y se aprietan las pinzas de pivote para mantener la reducción. En general, es posible mantener la estabilidad con un solo hemiarmazón, pero si es necesario, podrá aplicarse un segundo. Las agujas de Kirschner suplementarias y los alambres intraóseos o de cerclaje pueden aumentar la estabilidad. Si existe una solución de continuidad ósea, se valorará la posibilidad de un injerto, siempre que la cobertura de tejido blando sea adecuada. El fijador se mantiene colocado a lo largo de 4 semanas, durante las cuales se estimula la movilización activa de las articulaciones no afectadas. Cuando se retira, se inicia un programa de fisioterapia agresivo. A menudo se requiere una segunda intervención de tenólisis y capsulotomía, pero deberá retrasarse hasta que la consolidación ósea sea sólida y el manguito de tejido blando haya madurado y sea flexible.

Una alternativa popular a la fijación externa son las placas y tornillos. Sin embargo, no hay que olvidar varias precauciones; en general, suele ser necesaria una movilización adicional de los tejidos blandos, no existe margen de error (una mala posición de la placa puede dar lugar a una mala reducción), la placa puede interferir con el deslizamiento de los tendones y puede que no sea posible la cobertura con tejidos blandos sin recurrir a un colgajo. Por todo ello, la fijación con placa es mi segunda opción para la estabilización de las fracturas conminutas de la diáfisis de las falanges.

Fracturas de la base de la primera falange

Las fracturas extraarticulares de la base de la primera falange afectan a la unión entre la metáfisis y la diáfisis, suelen ser conminutas en su porción dorsal, impactadas y anguladas con el vértice hacia la palma. También pueden presentar angulación en el plano frontal, pero la deformidad en rotación es rara.

En 1969, Coonrad y Pohlman[89] presentaron el seguimiento de 10 años de 68 fracturas de este tipo y señalaron que la proyección lateral es la que proporciona la valoración más exacta de la angulación, incluso aunque el grado de la misma sea difícil de determinar debido a la superposición de los dedos adyacentes. La proyección oblicua puede ser engañosa y hacer que el cirujano infravalore la gravedad de la lesión[145]. Tanto Coonrad y Pohlman[89] como otros autores[258] insistieron en que la consolidación defectuosa se asocia a la inmovilización del dedo en una flexión insuficiente de la articulación MCF que produce la pérdida de la reducción y aceptación de las radiografías oblicuas para la valoración de la angulación. En los niños pequeños puede aceptarse una angulación volar de hasta 30°, pero las angulaciones no corregidas de 25° en los adultos o en los niños mayores produjeron pérdida de movimientos y obligaron a realizar una osteotomía de corrección.

En ocasiones, la reducción puede ser imposible debido a la interposición del tendón interóseo[405]. La consolidación defectuosa produce una «seudogarra» que se manifiesta clínicamente por hiperextensión en la fractura y en la articulación MCF y por una insuficiencia del aparato extensor en la articulación IFP. Esta fractura se reduce flexionando al máximo la articulación MCF para estabilizar el fragmento proximal y relajar los músculos intrínsecos y corrigiendo después la angulación volar mediante flexión del fragmento distal. Se recomienda la inmovilización con la articulación MCF inflexión de 70° y la IFP extendida, que se mantiene 3 a 4 semanas. Parece que en esta posición, las inserciones de los tejidos blandos en la base de la primera falange confieren estabilidad[472]. La reducción cerrada mediante osteosíntesis con agujas tal como describieron Heim y Pfeiffer[197] y Belsky y cols.[17-19] es una técnica excelente para mantener la reducción. Se introduce una aguja de Kirschner a través de la articulación MCF flexionada hasta el fragmento proximal para estabilizarlo. Una vez reducido este fragmento distal sobre el proximal, se pasa la aguja de Kirschner a través de la fractura hasta el fragmento distal.

Stickler y cols.[429] describieron un nuevo sistema de tratamiento de estas fracturas en 10 pacientes, en los que hicieron el abordaje a través de una incisión con división del tendón extensor, seguida de desimpacción de la fractura y relleno de la solución de continuidad con un autoinjerto de esponjosa. Los ejercicios del arco de movimiento se iniciaron precozmente. Ninguna de las fracturas se desplazó de nuevo y 9 de los 10 pacientes se manifestaron satisfechos con los resultados finales.

Complicaciones de las fracturas de las falanges

Defectos de la unión

Los defectos de unión (Tabla 8.9) son una complicación ósea frecuente de las fracturas de las falanges y se han clasificado en cuatro tipos: malrotación, angulación volar, angulación lateral y acortamiento[170]. Casi todos los autores exponen los resultados de los defectos de unión ya «establecidos», pero los estudios de Lester y Mallik[269] indican que la intervención debe hacerse entre las 4 y 8 semanas.

Buchler y cols.[58] revisaron 59 defectos de la unión de las falanges extraarticulares tratados con osteotomías. No encontraron casos de seu-

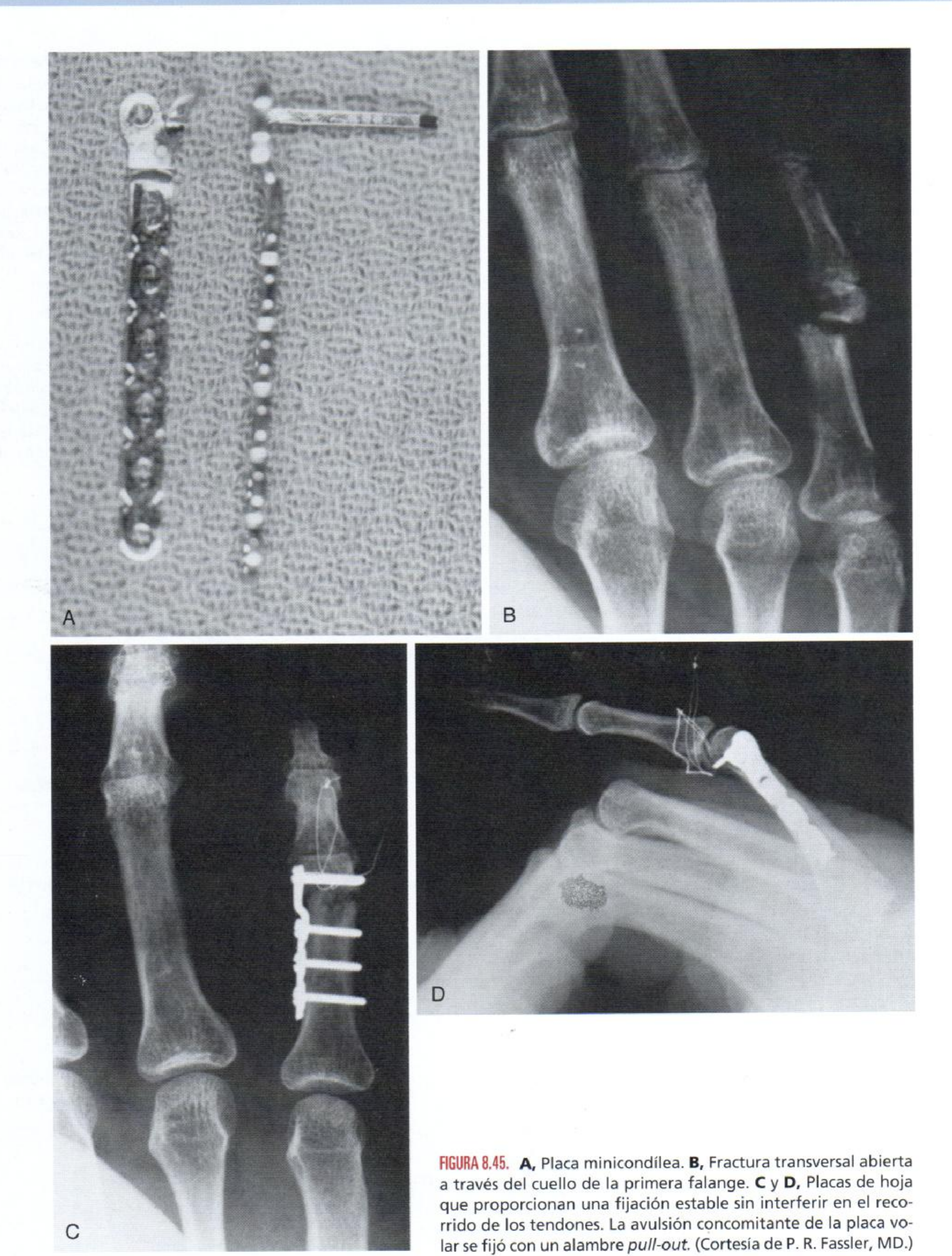


FIGURA 8.45. **A,** Placa minicondílea. **B,** Fractura transversal abierta a través del cuello de la primera falange. **C** y **D,** Placas de hoja que proporcionan una fijación estable sin interferir en el recorrido de los tendones. La avulsión concomitante de la placa volar se fijó con un alambre *pull-out.* (Cortesía de P. R. Fassler, MD.)

doartrosis ni de infecciones. En el 76% de los dedos se había logrado una corrección completa del hueso y en el 89% se incrementó el arco de movimiento. En los dedos con un defecto de unión aislado, los resultados fueron excelentes en el 83% y buenos en el 13% de los casos. Sin embargo, en los dedos con afectación «pluriestructural», los resultados fueron excelentes en el 45% de los casos, buenos en el 19%, regulares en el 13% y malos en el 23%. En esta misma línea, Trumble y Gilbert[445] publicaron resultados excelentes en 11 pacientes en los que utilizaron una osteotomía en cuña de cierre *in situ* para corregir deformidades en uno o varios planos. Estos autores utilizaron una placa dor-

TABLA 8.9. Defectos de la unión de las falanges: variables en el tratamiento

Localización: primera frente a segunda falange; dedo afectado, nivel en la falange afectada: intraarticular frente a extraarticular
Complejidad: defecto de consolidación aislado frente a lesión combinada previa (compromiso de la integridad del manguito de tejidos blandos y tendones)
Naturaleza de la deformidad: angulación, rotación, acortamiento, translación, separación, escalón
Pérdida de sustancia
Significado funcional

Modificado de Buchler U: Osteotomy for phalangeal malunion. Tech Hand Upper Ext Surg 2:158-165, 1998.

sal de 1,3 mm o 1,5 mm para la fijación y no observaron complicaciones importantes.

Malrotación

La malrotación suele afectar a fracturas oblicuas o espirales de la primera o segunda falanges y puede ser difícil de determinar tanto en las radiografías como con los dedos en extensión. Por tanto, la mejor forma de valorar la malrotación consiste en hacer que el paciente cierre el puño y estudiar la superposición de los dedos. Muchos pacientes aceptan pequeños grados de malrotación, pero cuando ésta es importante, produce una alteración funcional, dolor debido a la mala alineación articular y disminución de la fuerza de prensión[58]. En general, hay que hacer una osteotomía, preferiblemente a través de la falange. La osteotomía de la falange tiene la ventaja de corregir el defecto de unión en su lugar de origen, lo que permite la corrección en varios planos y la realización de intervenciones simultáneas sobre los tejidos blandos, tales como tenólisis o capsulotomías. Por otra parte, el riesgo de adherencias postoperatorias entre el aparato dorsal y la falange es importante y puede causar la rigidez del dedo. Las osteotomías de las falanges pueden ser en escalera[295,345] o transversales[149,152,292,397] y se hacen con una sierra eléctrica y de hoja fina. Las osteotomías transversales pueden mantenerse con una placa o con agujas de Kirschner, mientras que las de escalera se fijan con tornillos ASIF pequeños o con agujas de Kirschner.

Antes del desarrollo de la fijación interna segura, la malrotación se corregía con osteotomías a través de la base del metacarpiano. Gross y Gelberman[180] determinaron experimentalmente que la osteotomía permite obtener una corrección de 18° a 19° en los dedos índice, medio y anular y de 20° a 30° en el meñique. La descripción original de la técnica se debe a Weckesser[465], pero más tarde fue publicada también por Pieron[346] y Botelheiro[43]. Aunque la osteotomía de los metacarpianos es técnicamente más sencilla, la magnitud de la corrección de la rotación se limita a 25° a 30° y no es posible la corrección en varios planos. Si se planea hacer una tenólisis o una capsulotomía simultáneas, será necesario exponer el defecto de unión de todas formas, lo que quizá anule la posible sencillez de la corrección metacarpiana.

Yo prefiero la osteotomía de la falange usando una placa para la fijación. El empleo de un injerto óseo suplementario debe hacerse de manera individualizada. Después de la intervención, es necesario un programa intensivo de ejercicios del arco de movimiento para minimizar la rigidez.

Angulación volar

Los defectos de unión de las fracturas de la base de la primera falange superiores a 25° o 30° de los adultos producen seudogarra, deformidad que puede alterar la destreza, suele ser estéticamente inaceptable y ser causa de una contractura en flexión IFP fija[170]. La osteotomía se hace con una sierra oscilante, efectuando una cuña de abertura o de cierre a la altura del defecto de consolidación. Yo prefiero las osteotomías en cuña de cierre (vértice dorsal, base volar). La fijación se hace con agujas de Kirschner, placas y tornillos o alambres intraóseos (Fig. 8.46). Antes de la intervención, se confecciona una plantilla de la falange con el defecto de consolidación para valorar con exactitud las dimensiones de la cuña a extirpar. La osteotomía de cierre es más sencilla que la de abertura y no requiere la interposición de un injerto óseo. Si se teme que el acortamiento produzca problemas, se recomienda una osteotomía de abertura con introducción de un injerto corticoesponjoso en forma de cuña.

Angulación lateral

La angulación lateral puede corregirse con una osteotomía de abertura o de cierre. La de cierre puede hacerse con una sierra oscilante o con fresas eléctricas, según describió Froimson[152]. Como alternativa, puede optarse por una osteotomía correctora en cuña de abertura (Fig. 8.47). Yo prefiero dejar intacta la cortical opuesta, usar un injerto esponjoso puro o corticoesponjoso y hacer la fijación con una placa lateral.

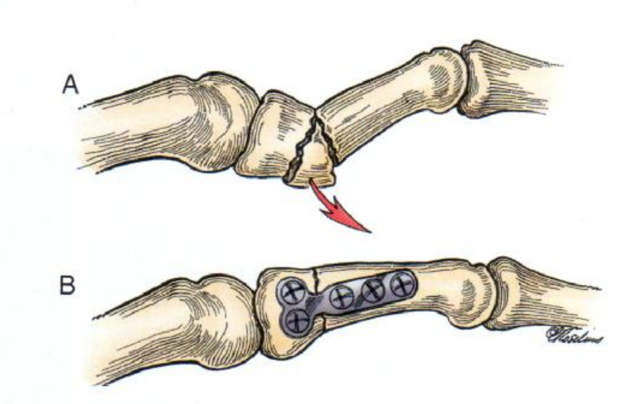


FIGURA 8.46. Osteotomía en cuña de cierre para corregir un defecto de consolidación de la falange proximal con angulación volar.

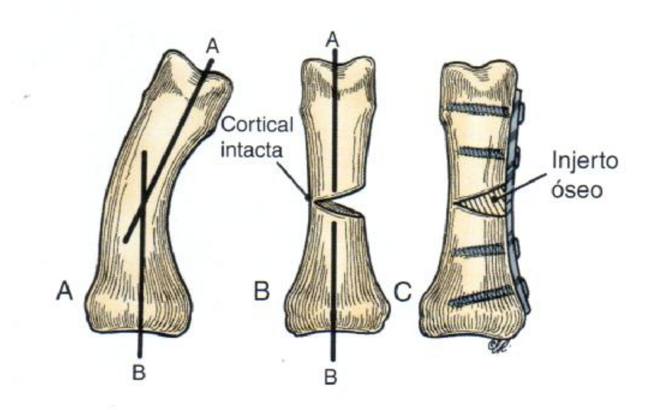


FIGURA 8.47. Técnica de la osteotomía de abertura lateral en la falange. **A,** Deformidad angular en el plano frontal. Las líneas A y B muestran la alineación de las porciones proximal y distal de la falange. **B,** Osteotomía de corrección que deja intacta la cortical del lado opuesto. **C,** Injerto corticoesponjoso y fijación con una placa lateral.

Mano

Acortamiento

El acortamiento puede observarse tras una fractura conminuta a la que se deja consolidar colapsada o tras una fractura espiral larga. Rara vez está indicado el restablecimiento de la longitud de una sola falange, debido a los riesgos inherentes a una osteotomía y de la interposición del injerto óseo. Sin embargo, cuando existe una deformidad concomitante con rotación o angulación, puede estar indicada una osteotomía con un injerto intercalado adecuado.

A veces, las fracturas espirales de la primera falange consolidan en una posición acortada, de forma que el pico distal del fragmento proximal sobresale en el espacio retrocondíleo de la articulación IFP y bloquea la flexión[170,267]. En estos casos, puede restablecerse la flexión digital extirpando el pico a través de un abordaje volar. Lo mejor es hacer esta intervención con anestesia local y sedación, para que el paciente pueda flexionar activamente el dedo afectado durante la operación y así asegurar el restablecimiento completo de la flexión del dedo. Hay que tener cuidado para no extirpar demasiado hueso, pues ello podría provocar una fractura yatrógena. Peters[402] describió tres casos de niños con fracturas subcondíleas con consolidación defectuosa a través del cuello de la primera falange que bloqueaba la flexión activa y pasiva de la articulación IFP. Este autor recomendó la corrección a través de un abordaje volar con extirpación del hueso que producía el bloqueo y advirtió contra la osteotomía, debido a su dificultad y al riesgo de necrosis avascular del fragmento capital.

Defecto de unión intraarticular

Las fracturas condíleas no reducidas que se extienden hasta la articulación IFP pueden producir dolor, deformidad angular, rigidez y, en último término, artrosis. Las opciones terapéuticas son la osteotomía correctora intraarticular o yuxtaarticular, la artrodesis y la artroplastia. La osteotomía yuxtaarticular corrige la alineación, pero no el escalón intraarticular. Light[273] publicó una serie de defectos de unión intraarticulares tratados con osteotomía a través de los lugares de fracturas antiguas y fijación con agujas de Kirschner, alambres intraóseos o ambos. Seis de estos casos ocurrieron en pacientes con defectos de unión intraarticulares de la primera falange y cinco de ellos mejoraron, con alivio del dolor pero sin una movilidad normal tras la osteotomía.

Teoh y cols[437] obtuvieron resultados excelentes en 6 pacientes con un tipo complejo de osteotomía intraarticular a la que llamaron «osteotomía de avance condíleo». Por otra parte, Gollamudi y Jones[162] describieron rigidez persistente después de la osteotomía intraarticular. En pacientes jóvenes sin artritis postraumática, yo prefiero la osteotomía intraarticular, habiendo informado previamente que puede obtenerse una alineación adecuada pero que es poco probable que pueda recuperarse la movilidad completa y tras explicar, además, que en el futuro podría desarrollarse una artrosis.

Seudoartrosis

La seudoartrosis es rara en las fracturas de las falanges, mientras que sí es muy frecuente el retraso en la consolidación. Los factores que

Mano

ASPECTOS DESTACADOS: OSTEOTOMÍA EN LA SEUDOARTROSIS DE LAS FALANGES

INDICACIONES
- Deformidad con angulación o rotación, con o sin rigidez.
- Dolor, debilidad.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA
- Valoración de los planos de deformidad.
- Valoración de la integridad del manguito de tejidos blandos y de los tendones flexores y extensores.
- Obtención de radiografías anteroposterior, lateral y oblicua.
- Valoración de la pérdida de hueso (¿es necesario un injerto óseo?).

ADVERTENCIAS
- Siempre que sea posible, se usará la fijación con placa y tornillos.
- Se mantendrá la longitud de la falange en lugar de acortarla.
- Si existe rigidez articular, una cobertura de tejidos blandos inestable o antecedentes de osteomielitis se considerarán otras opciones (artrodesis o amputación).

DIFICULTADES
- Corrección inadecuada.
- Mala fijación que impide el inicio precoz de ejercicios del arco de movimiento.
- Es inaceptable un acortamiento superior a 3 mm.

ASPECTOS TÉCNICOS
- Para valorar la longitud y para la elección entre una osteotomía de abertura o de cierre o de rotación, se utiliza una plantilla.
- Se hace una incisión dorsal, conservando las venas en el colgajo cutáneo.
- Se hace una línea longitudinal en la falange para valorar la corrección de la rotación y se colocan agujas de Kirschner provisionales perpendiculares a los planos sagital y coronal.
- La osteotomía se hace con una hoja de sierra o un osteótomo.
- Si hay angulación lateral o volar, se considerará la posibilidad de una osteotomía de abertura incompleta (dejando intacta la cortical opuesta) con un injerto óseo.
- Se ajusta la alineación, que se mantiene temporalmente con una aguja de Kirschner.
- Se aplica una placa de perfil bajo (mínimo de cuatro corticales por encima y por debajo de la osteotomía) sobre la superficie lateral, si es posible.
- Si es necesario, se harán una tenólisis o una capsulotomía.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS
- Se aplica un vendaje voluminoso durante 4 a 7 días.
- A continuación, se inicia un programa de ejercicios activos agresivos y pasivos suaves del arco de movimiento.
- El edema se controla con una venda elástica.
- En los intervalos entre los ejercicios, se aplica una férula en las articulaciones IF.

predisponen a la seudoartrosis son la pérdida de hueso, la infección y las lesiones vasculo(nerviosas)[450]. Smith y Rider[405] creían que la seudoartrosis no puede diagnosticarse hasta al menos 1 año después de la fractura. Sin embargo, Jupiter y cols.[232] recomendaron la intervención quirúrgica a los 4 meses de la lesión porque es poco probable que una inmovilización adicional produzca rigidez importante. Describieron 8 casos de seudoartrosis de la primera falange, cuatro de los cuales trataron con fijación con placa. Hubo consolidación en todos los pacientes, pero el arco de movimiento fue significativamente mayor en el grupo de fijación rígida (placa), al que se permitió una movilización más temprana, que en el grupo tratado con agujas de Kirschner. Dos seudoartrosis de las falanges se trataron con artrodesis y en una fue necesaria la extirpación del rayo. Estas intervenciones se realizaron en pacientes con importantes problemas de los tejidos blandos o con contracturas articulares.

Al contrario de lo recogido en el trabajo de Jupiter y cols.[232], Wray y Glunk[481] publicaron resultados satisfactorios en 13 pacientes con retraso de la consolidación, defectos de unión o seudoartrosis de la primera falange tratados mediante fijación con agujas de Kirschner, suplementadas en ocasiones con injertos óseos, a los 3 meses de la lesión. Estos autores consideraron que la clave para mejorar la movilidad tras la fijación con agujas de Kirschner fue el inicio de los movimientos activos a las 2 o 3 semanas de la osteosíntesis (al contrario que en el trabajo de Jupiter y cols.[232], en el que la movilización activa se inició a las 6 semanas). En las seudoartrosis de las falanges, tan importante como el método de fijación es la extirpación quirúrgica de la propia seudoartrosis (Fig. 8.48). El tejido fibroso debe resecarse hasta llegar al borde cruento de la fractura. Si la separación resultante produce un acortamiento inaceptable, estará indicada la interposición de un injerto óseo corticoesponjoso. La fijación con placa ofrece la ventaja de la estabilidad y permite la tenólisis o la capsulotomía concomitantes cuando están indicadas (Fig. 8.49). No obstante, es una intervención difícil que requiere una técnica exacta.

Pérdida de movimientos

La disminución de la movilidad puede deberse a las adherencias tendinosas (del flexor o del extensor) o a la contractura capsular. Los factores que contribuyen a la disminución de la movilidad de un dedo fracturado son una inmovilización superior a las 4 semanas[428], una lesión articular asociada, más de una fractura por dedo, una lesión por aplastamiento y una lesión de los tejidos blandos[205]. En un estudio prospectivo de 245 fracturas abiertas de las falanges, Chow y cols.[80] encontraron una relación directa entre los resultados y la magnitud de la lesión de los tejidos blandos, los tendones y los nervios. En las fracturas asociadas a heridas o a lesiones aisladas de los nervios digitales, los resultados fueron buenos en el 40% de los casos y malos en el 25%. En los casos de lesiones asociadas del tendón extensor o a pérdidas amplias de piel, los resultados fueron buenos en el 18% de los casos y malos en la mitad de ellos y cuando había lesión asociada del tendón flexor o lesiones de más de un compartimento de tejidos blandos, los resultados fueron malos en el 80% de los casos mientras que los resultados buenos fueron raros.

El tratamiento de la rigidez debe comenzar con un programa completo de fisioterapia de la mano[210], con ejercicios activos y pasivos y entablillamiento dinámico. Además, hay que controlar el edema con vendas compresivas. Cuando se alcanza una meseta en los movimientos y se han reducido al mínimo el edema y la induración de los tejidos blandos, puede considerarse la intervención quirúrgica. Las adherencias pasivas del tendón extensor limitan la flexión pasiva IFP y su extensión activa. La extensión pasiva no suele alterarse. La mejor forma de tratar las adherencias del tendón extensor es la tenólisis del aparato dorsal, con o sin introducción de un material inerte entre el tendón y el hueso. Stark y cols[417] observaron una movilidad mejor en 10 de 15 pacientes sometidos a tenólisis del extensor e interposición de silicona.

Schneider[388] insistió en que el uso de la tenólisis y la capsulotomía tras las fracturas de las falanges deben hacerse de manera individualizada. Yo prefiero usar la anestesia local con sedación. Primero se hace la tenólisis del extensor sobre la primera falange; cuando hay existe limitación a la flexión pasiva IFP (menos de 90°), suele ser necesaria la capsulotomía dorsal de esa articulación. Una vez conseguida la flexión pasiva completa IFP, se pide al paciente que flexione y extienda activamente el dedo. Si existe discrepancia entre la flexión activa y la pasiva, es decir, si la flexión pasiva supera a la activa, se procederá a la tenólisis del tendón. Creighton y Steichen[91] observaron con la capsulotomía IFP dorsal además de la tenólisis del extensor, la insuficiencia del aparato extensor activo de esta articulación no mejora.

La rigidez de la articulación IFP puede deberse también a incongruencia intraarticular, a fibrosis articular o a una contractura de los tejidos blandos de la cápsula. La exposición del tratamiento de la rigidez articular escapa al ámbito de este capítulo, pero debe hacerse siguiendo los principios descritos por Curtis[96] y Watson y cols.[461]. La rigidez articular combinada con adherencias tendinosas pueden tratarse quirúrgicamente, pero los resultados no son espectaculares y la intervención es difícil y extensa. Cuando las contracturas o la rigidez son graves, otras opciones posibles son la fusión de la articulación IFP en una posición funcional o la extirpación del rayo.

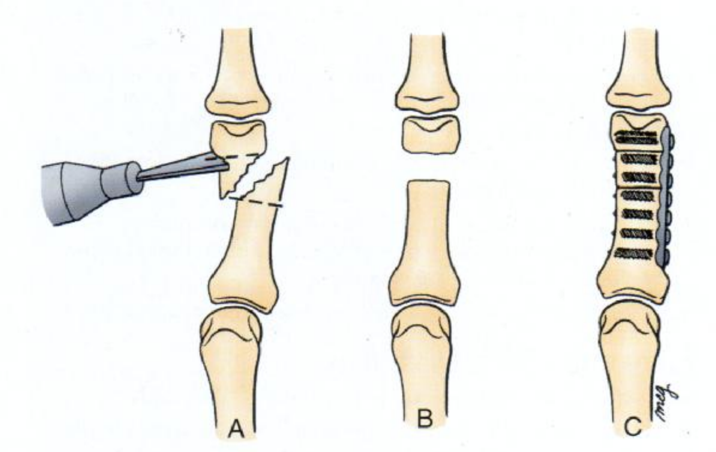


FIGURA 8.48. Técnica para el tratamiento de la seudoatrosis atrófica. **A,** La seudoartrosis se extirpa con una sierra oscilante. **B,** Separación ósea tras la extirpación. **C,** El hueco se rellena con un injerto corticoesponjoso y se estabiliza con una placa lateral.

Insuficiencia del aparato extensor de la articulación IFP

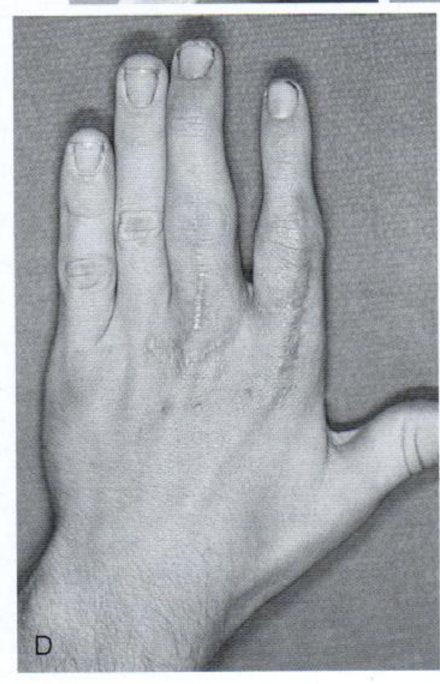
La insuficiencia del aparato extensor de la articulación IFP es una situación frecuente tras las fracturas de la primera falange. Las causas son las adherencias del aparato volar a la primera falange y el acortamiento y la deformidad con angulación (vértice volar) de este hueso.

El tratamiento de elección de la insuficiencia del aparato extensor es su prevención. El tratamiento conservador o quirúrgico de las fracturas aisladas de la primera falange debe ir acompañado de una férula estática de la articulación IFP en extensión. Si se observa una insuficiencia del aparato extensor, deberá aplicarse una férula dinámica en extensión IFP con barra de lumbricoides para evitar la extensión de la primera falange y una cincha que tire de la segunda falange en extensión.









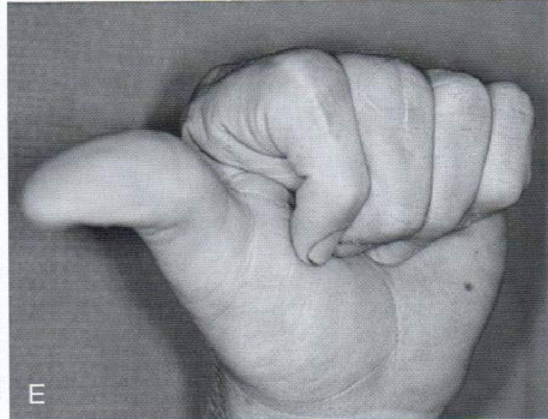


FIGURA 8.49. **A,** Seudoartrosis atrófica del dedo índice. **B,** Proyección anteroposterior tras la resección de la seudoartrosis, aplicación de un injerto corticoesponjoso y fijación con placa. Se hicieron una tenólisis y una capsulotomía IFP en el mismo tiempo. **C,** Proyección lateral. **D,** Resultado clínico con extensión completa. **E,** Flexión.

El tratamiento tardío de la insuficiencia del aparato extensor depende de la causa y del grado de incompetencia. Casi todos los pacientes toleran bien insuficiencias inferiores a 15° o 20°, pero si son sintomáticas y se sospecha la presencia de adherencias, deberá considerarse la posibilidad de una tenólisis del extensor.

Como ya se ha dicho, la insuficiencia del aparato extensor también puede deberse a una angulación con vértice volar o a un acortamiento de la primera falange. Vahey y cols.[447] observaron en un estudio cadavérico que para una angulación de vértice volar media de 16°, 37° y 46°, la insuficiencia IFP era, respectivamente, de 10°, 26° y 66°. En relación con el acortamiento de la primera falange, cada milímetro de acortamiento se traduce en una insuficiencia de 12°. Sin embargo, desde el punto de vista clínico, los músculos intrínsecos y extrínsecos pueden compensar en cierta medida el acortamiento.

Infección

Las infecciones secundarias al tratamiento de una fractura son raras. Su incidencia en las fracturas abiertas oscila entre el 2,04%[80] y el 11%[307]

y suelen producirse en heridas abiertas con lesiones de los tejidos blandos, fractura conminuta o contaminación.

Swanson y cols.[435] revisaron 200 fracturas abiertas distales al carpo en 121 pacientes y las clasificaron en dos tipos:

Tipo I

A Heridas limpias sin contaminación importante ni retraso del tratamiento.
B. Sin enfermedades sistémicas importantes.

Tipo II

A. Contaminación importante (mordeduras de animales, suciedad evidente o lesiones en corrales).
B. Retraso del tratamiento superior a 24 horas.
C. Enfermedad sistémica importante.

La proporción de infecciones en las lesiones de tipo I fue del 1,4% y en las de tipo II, del 14%. La incidencia de infecciones no dependió de la presencia de fijación interna, de que las lesiones se debieran a traumatismos de alta energía ni de la existencia de lesiones concomitantes de los tejidos blandos. Swanson y cols. recomendaron el cierre primario en las lesiones de tipo I y el cierre tardío en las de tipo II.

Papel de los antibióticos

El papel que pueden desempeñar los antibióticos en el tratamiento de las fracturas abiertas de las falanges es objeto de controversia. Sloan y cols.[404] estudiaron prospectivamente 85 adultos con fracturas abiertas de la tercera falange. El porcentaje de infecciones fue del 30% en el grupo sin antibióticos e inferior al 3% en los tratados con cefradina perioperatoria. Por otra parte, Suprock y cols.[432] estudiaron 91 fracturas abiertas de las falanges sin compromiso vascular. Se administraron antibióticos a pacientes alternos con fracturas abiertas y la tasa de infecciones fue similar en los dos grupos. La conclusión fue que la irrigación y la extirpación de los tejidos desvitalizados constituyen un tratamiento adecuado de las fracturas abiertas de las falanges.

Yo prefiero usar antibióticos «profilácticos» en las fracturas abiertas de las falanges y recomiendo la administración intravenosa de una cefalosporina de la primera generación en el servicio de urgencias, manteniendo la cobertura antibiótica durante las primeras 24 horas del postoperatorio. En las fracturas claramente contaminadas o cuando el tratamiento se ha retrasado, recomiendo la adición de un aminoglucósido y penicilina.

Tratamiento de las fracturas infectadas

El tratamiento de las fracturas infectadas tiene tres objetivos: 1) erradicar la sepsis, 2) obtener la consolidación de la fractura, y 3) recuperar una extremidad funcional[436]. La sepsis se elimina con la extirpación del hueso y los tejidos blandos infectados, la instauración de un tratamiento antibiótico adecuado y la estabilización de la fractura. Según mi experiencia, un miniaparato de fijación externa ayuda a estabilizar las fracturas diafisarias infectadas después de la limpieza. Una vez erradicada la infección, puede procederse al injerto óseo.

Una osteomielitis importante de la falange puede ser difícil, si no imposible, de erradicar. Pueden ser necesarias varias intervenciones y el resultado final suele ser un dedo doloroso, rígido e inútil. En estos casos, debe considerarse la posibilidad de la amputación.

Rotura o atrapamiento del tendón flexor

La rotura del tendón flexor es una complicación rara de las fracturas de las falanges y lo habitual es que sea yatrógena. Se ha descrito tras la osteosíntesis percutánea[229] y la fijación con placa[126]. Jones y Schenck[227] comunicaron un paciente con una fractura cerrada con angulación volar de la primera falange y rotura de la mitad cubital del tendón del flexor profundo de los dedos que quedó atrapado entre los extremos del hueso cuando se redujo la fractura. La consolidación de la fractura alrededor del tendón produjo un quiste en el hueso y una mala flexión del dedo. La porción atrapada del tendón se extirpó a los 5 meses de la lesión y el paciente recuperó una buena función. Más recientemente, Nogueira y cols.[327] publicaron el caso de un niño con una fractura irreductible de la primera falange en la que los tendones flexores habían quedado atrapados longitudinalmente entre los fragmentos de la fractura. La recolocación operatoria de los tendones y la fijación interna con agujas produjo un resultado excelente.



FRACTURAS DEL PULGAR

Gracias a los movimientos compensadores de las articulaciones adyacentes, el pulgar es el dedo más respetado por las deformidades residuales. Así pues, es raro que la malrotación suponga un problema y las deformidades con angulaciones menores de 15° a 20° en el plano frontal son funcionalmente aceptables, aunque estéticamente puedan ser muy molestas. Tampoco la angulación de 20° a 30° en el plano lateral suele producir deficiencias funcionales. Sin embargo, para evitar pérdida de movimientos o la artritis postraumática, las fracturas intraarticulares deben tratarse de forma agresiva.

Fracturas de las falanges del pulgar

Fracturas extraarticulares

Las fracturas de la primera y segunda falange del pulgar suelen deberse a traumatismos directos y son menos frecuentes que las del metacarpiano del mismo dedo.

Las fracturas de la segunda falange se clasifican en tres tipos[5]:

1. Fracturas diafisarias longitudinales.
2. Fracturas diafisarias transversales.
3. Fracturas distales por aplastamiento.

Las fracturas por aplastamiento suelen ser conminutas y casi siempre se asocian a una lesión de la matriz ungueal, del pulpejo o de ambos. Estas fracturas no suelen necesitar reducción ni fijación y el tratamiento consiste en evacuación de los hematomas subungueales dolorosos y reparación de las heridas de la dermis y la matriz ungueal cuando esté indicado. A continuación, se mantiene una inmovilización con férula durante 3 a 4 semanas.

Las fracturas diafisarias transversales de la segunda falange son potencialmente inestables. La fractura se angula con el vértice dirigido hacia delante debido a la tracción del flexor largo del pulgar sobre el fragmento proximal. Si no puede mantenerse la reducción con una férula, lo razonable será colocar una aguja de Kirschner longitudinal percutánea que cruce la fractura, llegando hasta la cabeza de la primera falange.

Las fracturas verticales extraarticulares de la segunda falange son raras. Cuando hay desplazamiento, suele ser posible reducirlo y fijarlo por vía percutánea.

Las fracturas de la cabeza y el cuello de la primera falange se tratan con los mismos principios utilizados en el tratamiento de las lesiones similares del resto de los dedos. Las fracturas espirales u oblicuas con desplazamiento pueden tratarse con agujas percutáneas o con reducción abierta y agujas de Kirschner o tornillos interfragmentarios. Las fracturas transversales se angulan con el vértice en posición volar debido a la tracción de los músculos intrínsecos de la eminencia tenar sobre el fragmento proximal y del extensor largo del

pulgar sobre el fragmento distal. La reducción cerrada suele ser estable. Una angulación superior a 20° o 30° en el plano lateral no es aceptable a causa de la insuficiencia del aparato extensor de la articulación IF. Si hay que recurrir a la reducción abierta de una fractura de la primera falange, la exposición se hará a través de una incisión dorsal en forma de «Y», dejando intacta la inserción del extensor largo del pulgar (Fig. 8.50).

Fracturas y avulsiones intraarticulares

Las fracturas intraarticulares de las articulaciones IF o MCF pueden tener un solo fragmento (signo de una lesión ligamentosa o por avulsión) o pueden mostrar una importante conminución. Las fracturas conminutas suelen producirse en traumatismos contusos. Lo ideal es restablecer la congruencia articular. En caso de artrosis sintomática, podrá optarse por una artrodesis IF o MCF, pues su repercusión funcional es escasa.

Las fracturas por avulsión de la base dorsal de la segunda falange producen un pulgar en martillo. Salvo que exista una subluxación volar de la segunda falange, el tratamiento deberá consistir en un entablillado continuo en extensión de la articulación IF durante 6 a 8 semanas. Las fracturas por avulsión del borde volar de la base de la segunda falange suelen corresponder a fracturas por impacción tras una luxación IF dorsal o, más rara vez, por avulsión del flexor largo del pulgar. Las fracturas por avulsión de la base cubital de la primera falange suelen corresponder a la rotura del ligamento colateral cubital (pulgar del guardabosques o del esquiador). Si uno de los fragmentos se desplaza más de 2 mm y la articulación MCF es inestable durante la tensión, será necesario restablecer quirúrgicamente la estabilidad. Si el fragmento fracturado es pequeño o se rompe durante la fijación interna, podrá extirparse reinsertando el ligamento con un alambre *pull-out* o un ancla de sutura. Los fragmentos de mayor tamaño pueden fijarse con agujas de Kirschner[286], un alambre de tensión[233] o un pequeño tornillo interfragmentario. La reparación se protege con una aguja de Kirschner transarticular lisa y con inmovilización con una espica de escayola de pulgar durante 4 a 6 semanas.

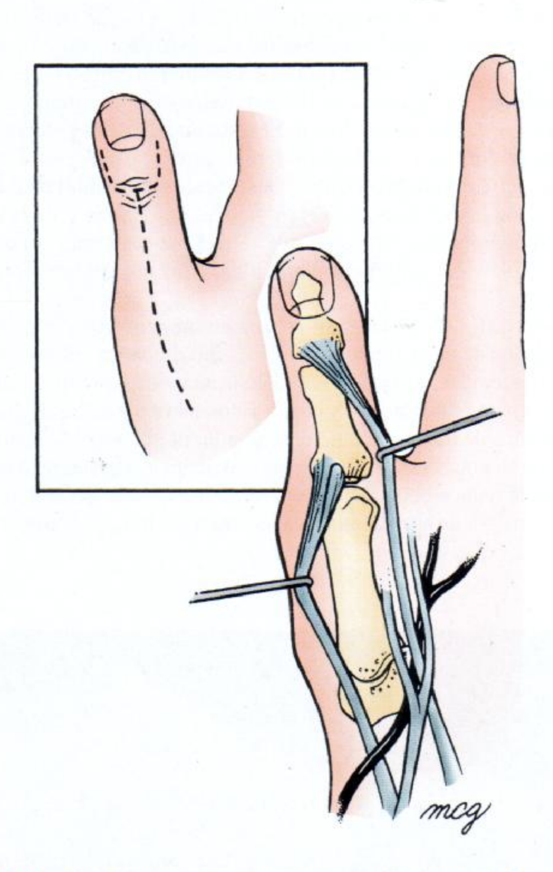


FIGURA 8.50. Exposición del metacarpiano y las falanges del pulgar. Se incide el intervalo entre los extensores largo y corto del pulgar, dejando intactos los dos tendones. Al exponer el pulgar hay que tener cuidado para no lesionar las ramas terminales del nervio radial superficial o de la arteria radial en la tabaquera anatómica.

Fracturas del metacarpiano del pulgar

Fracturas de la cabeza del metacarpiano

Las fracturas de la cabeza del metacarpiano son raras, pues la fuerza de dirección longitudinal que las produce suele disiparse en la metáfisis proximal o en la articulación trapeciometacarpiana. Las fracturas intraarticulares con desplazamiento requieren reducción anatómica. La fijación puede hacerse con una aguja de Kirschner percutánea colocada con control radioscópico o mediante reducción abierta. El abordaje de la fractura se hace entablillando el aparato dorsal entre los extensores largo y corto del pulgar. Las fracturas osteocondrales por avulsión de la cabeza del metacarpiano suelen afectar al lado radial y corresponden a lesiones del ligamento colateral radial. Si existe desplazamiento, habrá que hacer una reducción abierta para asegurar la estabilidad articular.

Fracturas diafisarias

Las fracturas del metacarpiano del pulgar afectan a tres zonas del hueso: la diáfisis, la base del metacarpiano o la articulación trapecio-metacarpiana[172]. Las fracturas diafisarias son raras porque no existe una fijación firme de la porción proximal del hueso y porque la fuerte cortical diafisaria suele tolerar bien la tensión aplicada al pulgar, que se disipa a través del hueso esponjoso blando de su base[5].

Las facturas extraarticulares de la base son frecuentes y suelen tener una dirección transversal o ligeramente oblicua. En general, afectan a la unión ente la metáfisis y la diáfisis proximales y se denominan *epibasales*[231,475]. La fractura se angula con vértice dorsal, de forma que el fragmento distal queda en aducción y flexión (Fig. 8.51). Burton y Eaton[64] pensaban que el fragmento distal podía quedar asimismo en supinación, por lo que recomendaron que, al hacer la reducción cerrada, se llevara este fragmento a pronación. Es necesario valorar cuidadosamente las radiografías para asegurarse de que la fractura no se extiende hacia la articulación trapeciometacarpiana. La reducción cerrada de una fractura de la base del metacarpiano suele ser fácil y se efectúa con una tracción longitudinal, presión hacia abajo sobre el vértice de la fractura, ligera pronación del fragmento distal y extensión del pulgar. La reducción suele ser estable y puede mantenerse con una espica de escayola de pulgar que no abarque a la segunda falange. En general, la angulación inferior a 20° o 30° se compensa bien, gracias a la gran movilidad de la articulación trapeciometacarpiana. Sin embargo, las angulaciones superiores a 30° producen una hiperextensión compensadora de la articulación MCF y pueden ser inaceptable (Fig. 8.52). A veces, las radiografías no muestran bien el grado de angulación de la fractura, salvo que se obtenga una proyección lateral verdadera del metacarpiano, cuya idoneidad puede confirmarse por la superposición de los sesamoideos de la articulación MCF del pulgar. En las fracturas con angulación superior a 30°, yo prefiero la reducción cerrada y la osteosíntesis percutánea. En raras ocasiones puede ser necesario recurrir a la reducción abierta de las fracturas transversas y oblicuas de la base del metacarpiano del pulgar.

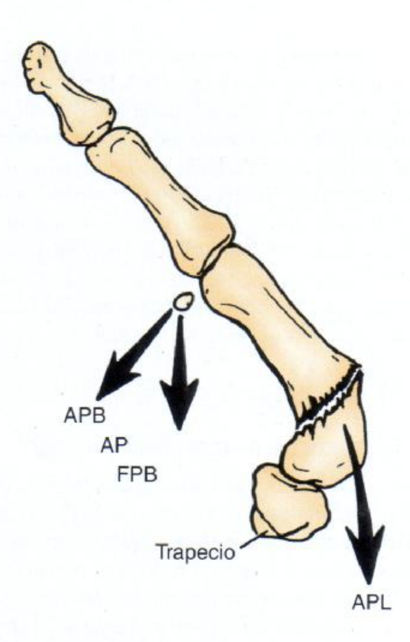


FIGURA 8.51. Fuerzas deformantes que actúan sobre la fractura de la diáfisis del primer metacarpiano. El abductor corto del pulgar (APB), el aductor del pulgar (AP) y el flexor corto del pulgar (FPB) flexionan el fragmento distal, mientras que el abductor largo del pulgar (APL) extiende el fragmento proximal.

Las fracturas conminutas de la diáfisis del metacarpiano del pulgar suelen deberse a traumatismos directos y a menudo se asocian a lesiones de los tejidos blandos. La estabilización de la fractura debe hacerse de manera individualizada y suele requerir un sistema de fijación externa para evitar el acortamiento del hueso y la aducción del pulgar, así como para facilitar la cicatrización del tejido blando. La extensión del aparato al metacarpiano del índice ayuda a evitar la contractura de la primera membrana interdigital.

Fracturas de la base del metacarpiano del pulgar: fracturas de Bennett

En 1882, E. H. Bennett[22] presentó cinco piezas anatomopatológicas de fracturas consolidadas de la superficie articular palmar de la base del quinto metacarpiano, y en 1886 publicó dos casos clínicos y recomendó la inmovilización con una espica de pulgar durante al menos 4 semanas[23]. Desde entonces se han propuesto otros muchos métodos, sin que se haya logrado un consenso sobre el mejor de ellos (Tabla 8.10).

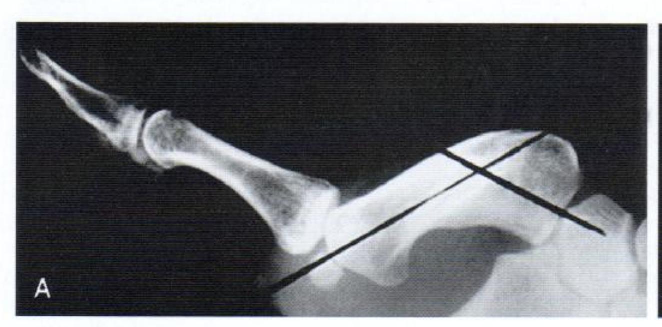
Para restablecer la congruencia de la articulación CMC es preciso disponer de buenas radiografías. Billing y Gedda[27] describieron la técnica necesaria para obtener proyecciones laterales verdaderas de esta articulación, para lo que ha de colocarse la superficie palmar de la mano plana sobre la placa, manteniendo la mano y la muñeca en pronación de 15° a 35°. El tubo de rayos X se dirige con 15° de oblicuidad en dirección distal-proximal y centrado sobre la articulación trapecio-metacarpiana (Fig. 8.53).

Para comprender el tratamiento de las fracturas intraarticulares de la articulación basal del pulgar, hay que conocer su anatomía. Las superficies del trapecio y del metacarpiano del pulgar parecen dos sillas de montar interdigitadas de forma recíproca[87,322] que permiten el movimiento en dos planos (perpendicular y paralelo al plano de la palma).

La cápsula articular, los ligamentos, los tendones extrínsecos y la geometría de las superficies articulares limitan la rotación axial. La estabilidad articular se mantiene gracias a cinco ligamentos: los ligamentos oblicuos anterior (volar) y posterior, los ligamentos intermetacarpianos anterior y posterior y el ligamento radial dorsal[184,212,322,347]. Los movimientos de pellizco y de prensión producen fuerzas de compresión articular elevadas[86,87]. Por tanto, si la pérdida de congruencia articular es importante, bien debido a la falta de reducción de la fractura intraarticular, bien por la rotura del tejido blando estabilizador, podrá desarrollarse una artritis postraumática[49].

La fractura de Bennett es, en realidad, una fractura-subluxación que se produce cuando el metacarpiano del pulgar se ve sometido a una carga axial con flexión parcial[342]. El fragmento de Bennett es de tamaño variable y de forma piramidal y consiste en la porción volar-cubital de la base del metacarpiano. El ligamento oblicuo anterior[212], que va desde el fragmento de Bennett al trapecio, mantiene al fragmento en su posición anatómica. El resto de la base del metacarpiano experimenta una subluxación radial, proximal y dorsal. Los objetivos del tratamiento son: 1) restablecer la estabilidad de la articulación CMC, reuniendo el fragmento de Bennett (con la inserción del ligamento oblicuo anterior) con el metacarpiano del pulgar, y 2) restablecer la congruencia articular de la base del metacarpiano del pulgar[155].

Antes de los años 1970, varios cirujanos propusieron el tratamiento conservador de estas fracturas[37,77,178,348]. Sin embargo, en los últimos años se ha reavivado la polémica sobre la necesidad de obtener una reducción anatómica. Cannon y cols.[73] valoraron a pacientes después de casi 10 años de un tratamiento conservador de fracturas de Bennett y encontraron pocos signos de artrosis sintomática, a pesar de lo imperfecto de la reducción. Kjaer-Petersen y cols.[246,247] observaron una incidencia mayor de artrosis sintomática cuando había incongruencia ar-



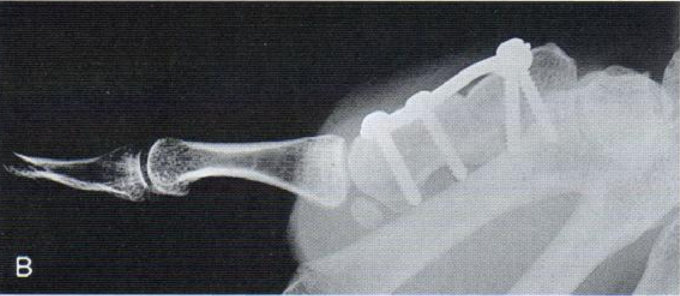


FIGURA 8.52. **A,** Deformidad en hiperextensión de una fractura de la diáfisis del primer metacarpiano. **B,** Corrección con una osteotomía en cuña de cierre y fijación con placa.

TABLA 8.10. Tratamiento aconsejado de la fractura de Bennett

Autor	Tratamiento
Robinson (1908)	Escayola y tracción cutánea continua
Cotton (1910)	Férula de Goldthwait
Roberts y Kelly (1916)	Férula de canal de aluminio almohadillado
Key y Conwell (1934)	Vendaje enrollado entre los dedos pulgar e índice
Roberts (1938)	Escayola con tracción en una férula en mástil de Thomas
James y Gibson (1940)	Inmovilización con yeso; almohadilla sobre la base del pulgar
Blum (1941)	No inmovilización; movimientos activos precoces
Johnson (1944)	Reducción cerrada y fijación con alambre de Kirschner entre el primer y segundo metacarpianos
Ellis (1946)	Agujas de contrafuerte insertadas en el trapecio
Wagner (1950)	Reducción cerrada y fijación con alambre de Kirschner desde la base del primer metacarpiano al trapecio
Goldberg (1951)	Almohadilla de presión sobre la base del primer metacarpiano con mástil
Gedda y Moberg (1953)	Reducción abierta; alambre de Kirschner desde la diáfisis del metacarpiano del pulgar al fragmento de Bennett
Wiggins, Bunden y Park (1954)	Transfijación con aguja de la articulación carpometacarpiana
Ross y Sinclair (1954)	Férula de Stader
Thoren (1955)	Tracción esquelética oblicua a través del primer metacarpiano
Iselin (1956)	Osteosíntesis intermetacarpiana
Badger (1956)	Fijación con tornillo sin inmovilización con escayola
Bunnell (1956)	Tracción esquelética o reducción abierta
Crawford (1976)	Fijación con tornillos ASIF
Hughes (1985)	Tornillo de Herbert
Foster y Hastings (1987)	Tornillo interfragmentario
Van Niekerk y Ouwens (1989)	Osteosíntesis intermetacarpiana
Dartee, Brink y van Houtte (1992)	Osteosíntesis intermetacarpiana
Chabon y Siegel (1993)	Tornillo de Herbert
Bruske (2001)	Osteosíntesis percutánea

ASIF: Association for Study of Internal Fixation.

ticular. Livesley[281] siguió a 17 pacientes durante 26 años después de un tratamiento con reducción cerrada y escayola. Todos ellos tenían disminución de la movilidad y la fuerza y la mayoría mostraban signos radiográficos de artrosis y de subluxación articular, por lo que el autor llegó a la conclusión de que esta fractura no debe tratarse con métodos conservadores.

Se han recomendado varias técnicas para la reducción cerrada y la fijación percutánea. En un estudio biomecánico, Cullen y cols.[95] simularon una fractura de Bennett con un desplazamiento de 2 mm del fragmento de Bennett y después midieron las presiones de contacto entre el trapecio y el metacarpiano. Encontraron que siempre que los fragmentos diafisario y de Bennett consolidaran en aposición íntima, no existía base biomecánica para el desarrollo de artritis postraumática, pese a la falta de restablecimiento anatómico de la superficie articular. Este estudio respalda la reducción cerrada y la osteosíntesis percutánea sin restablecimiento anatómico de la superficie articular del metacarpiano como tratamiento de las fracturas de Bennett. El uso de la radioscopia ha hecho que esta técnica haya adquirido una popularidad creciente[53,203,235,410]. Johnson[225], van Niekerk y Ouwens[449] y Dartee y cols.[101] propusieron la fijación con aguja de Kirschner entre el primer y el segundo metacarpianos (osteosíntesis intermetacarpiana) (Fig. 8.54). Wiggins y cols.[473] insertaron una aguja a través de la cabeza del metacarpiano y la dirigieron después a través de la primera articulación CMC. Segmuller[393] efectuó una reducción cerrada e introdujo una aguja desde la parte lateral a la media a través de la base del metacarpiano, hasta el fragmento fracturado. Para mantener la abducción, implantó una segunda aguja a través del segundo metacarpiano y hasta el primero. Salgeback y cols.[380] y Wagner[457,458] colocaron dos agujas desde el metacarpiano del pulgar hasta el trapecio.

Otros autores[158,411,439] defienden la tracción esquelética, usando una aguja oblicua a través del metacarpiano del pulgar. Esta técnica contrarresta eficazmente tanto el acortamiento como la angulación en varo del metacarpiano.

Gedda y Moberg[155,156] defendieron el principio ortopédico, aceptado universalmente, de la reducción exacta de los fragmentos intraarticulares. Estos autores controlaron durante un promedio de 7 años y medio a 60 pacientes con fracturas de Bennett tratadas con métodos cerrados. Sólo los que tenían desplazamientos residuales importantes sufrían discapacidad. Los 29 pacientes sometidos a reducción abierta exacta y fijación con agujas tenían mucho menos dolor y menos alteraciones artrósicas en las radiografías. De igual forma, Timmenga y cols.[442] efectuaron el seguimiento de una serie de paciente durante casi 11 años, después de la reducción percutánea o abierta de fracturas de Bennett, y llegaron a la conclusión de que el objetivo del tratamiento debe ser una reducción exacta. Conviene señalar que la mayoría de estos pacientes mostraba ciertas alteraciones degenerativas en las radiografías, pero sin correlación con los síntomas. Thurston y Dempsey[441] revisaron 21 fracturas de Bennett tras un

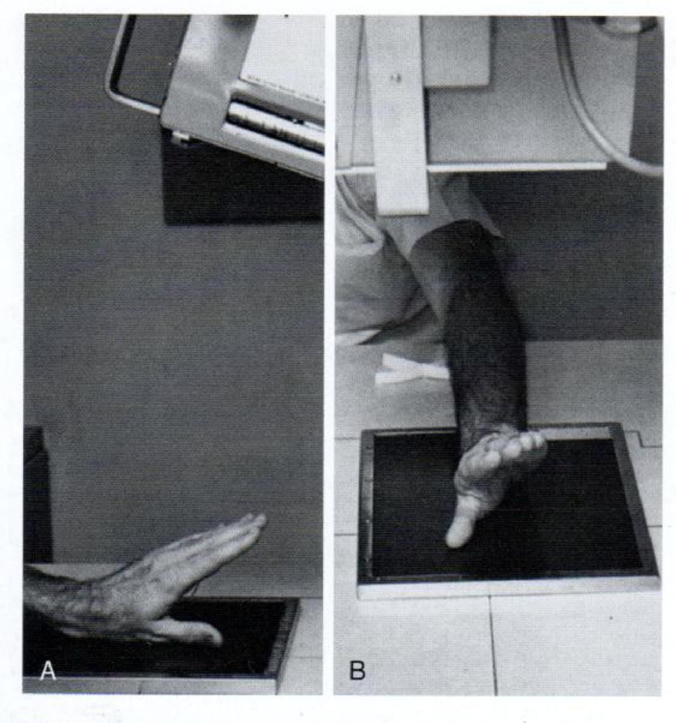


FIGURA 8.53. Posición de la mano y del tubo de rayos X para una radiografía lateral verdadera de la primera articulación trapeciometacarpiana.

seguimiento de casi 8 años y comprobaron mejores resultados clínicos y radiográficos cuando el escalón era inferior a 1 mm, sin que influyera en ello la técnica utilizada para la reducción. Otros autores[8,172,416] han defendido la eficacia de la reducción abierta y la fijación interna segura.

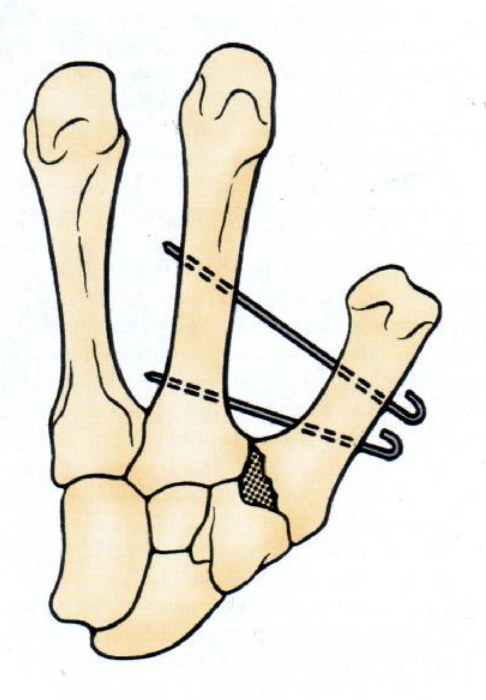
Cuando el fragmento de Bennett tiene un tamaño suficiente, se ha defendido la reducción abierta con fijación con un tornillo de Herbert[75,206] o convencional[90,138,149,197,378,430]. La fijación provisional se hace con un tenáculo de hueso, una aguja de Kirschner o ambos, seguida de la colocación del tornillo[103].



Método de tratamiento preferido por el autor

Aunque algunos pacientes con fracturas de Bennett permanecen relativamente asintomáticos a pesar de la incongruencia y las alteraciones degenerativas reveladas por las radiografías, el método más fiable para lograr buenos resultados es la reducción anatómica. Cuando el fragmento de Bennett es inferior al 15% o 20% de la superficie articular, yo prefiero la reducción cerrada y la osteosíntesis percutánea de la articulación CMC. Con anestesia regional o general, se extiende y prona el metacarpiano del pulgar mientras se ejerce una tracción longitudinal y se presiona hacia abajo en la base del metacarpiano (Fig. 8.55). Manteniendo la reducción, se taladra el trayecto de una aguja de Kirschner oblicuamente a través de la articulación trapeciometacarpiana, bajo control radioscópico. Se comprueban la reducción, la congruencia articular y la posición de la aguja con el intensificador de imagen y se confirman con radiografías simples. Si el metacarpiano está reducido al fragmento de Bennett y el escalón articular es inferior a 2 mm, doy por buena la reducción e inmoviliza la zona con una espica de escayola de pulgar.

Si el fragmento de Bennett es grande (mayor del 25% al 30% de la superficie articular), prefiero la ORIF. El abordaje de la articulación se hace a través de una incisión de Wagner[457] (Fig. 8.56A). La rama longitudinal de esta incisión se sitúa sobre el borde subcutáneo del metacarpiano del pulgar (entre el abductor largo del pulgar y los músculos de la eminencia tenar) y se extiende en sentido proximal y radial por el borde radial del flexor radial del carpo. Los músculos de la eminencia tenar se rechazan subperiósticamente, se corta la cápsula articular y se visualiza la fractura. Una vez restablecida la congruencia articular, se mantiene reducido el fragmento de Bennett con una pinza de reducción o un gancho de hueso pequeño. La fijación se



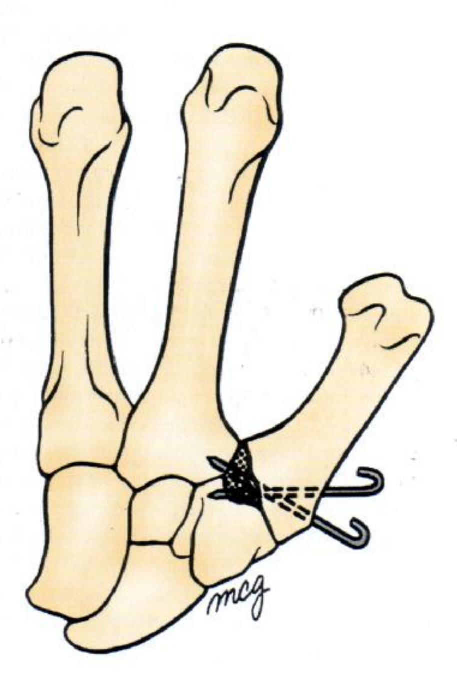


FIGURA 8.54. Fijación percutánea de una fractura de Bennett. *Izquierda,* Osteosíntesis intermetacarpiana. Las agujas se insertan entre los metacarpianos primero y segundo. *Derecha,* Agujas desde la diáfisis del metacarpiano al fragmento de Bennett.

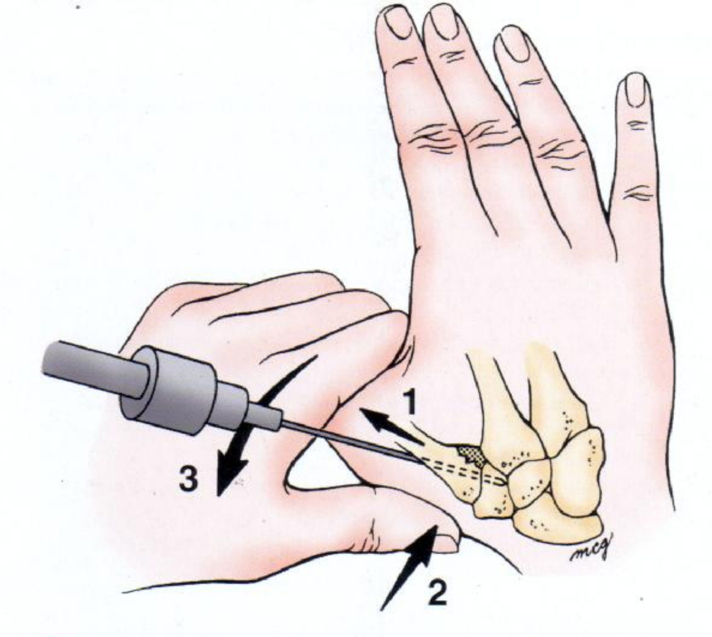


FIGURA 8.55. Fijación con agujas percutáneas de una fractura de Bennett. La reducción se hace mediante (1) tracción longitudinal, (2) presión sobre la base del metacarpiano, y (3) pronación. La aguja se pasa desde el metacarpiano al trapecio. No es necesario colocar una aguja en el fragmento de Bennett.

asegura con tornillos interfragmentarios de 2 o 2,7 mm (Fig. 8.57), tal como propusieron Foster y Hastings[138]. Como alternativa, la fijación puede hacerse haciendo pasar dos agujas de Kirschner de 0,9 mm a través de la fractura (véase Fig. 8.56B). Si se opta por la fijación con agujas, será conveniente proteger la reducción con una aguja transarticular.

Si se utiliza una aguja, se inmovilizará el pulgar en una espica de escayola de pulgar durante 4 semanas, para retirar luego la aguja transarticular. Las que mantienen el fragmento fracturado en su posición se extraen a las 6 semanas. La fijación con tornillos, aunque técnicamente más difícil, es más segura y permite iniciar los ejercicios activos del arco de movimiento a los 5 a 10 días de la intervención.

En raras ocasiones pueden producirse fracturas epifisarias de tipo III de Salter-Harris del metacarpiano del pulgar cuando existen una subluxación lateral del hueso o una fractura con desplazamiento; en estos casos, está indicada la reducción exacta con una técnica abierta[443].

Complicaciones

Los defectos de la unión pueden causar una subluxación recidivante o persistente de la articulación trapeciometacarpiana. Clinkscales[85] recomendó una osteotomía en cuña de cierre en la base del primer metacarpiano para corregir la inestabilidad secundaria a la consolidación defectuosa de una fractura de Bennett después de 6 semanas de la lesión. Wagner[458] observó que los resultados eran siempre malos cuando se intentaba la reducción tardía y recomendó la artrodesis de la articulación CMC. En presencia de artrosis, la osteotomía tardía a través de un foco de fractura antiguo con reducción de la fractura mal consolidada puede mejorar el arco de movimiento y la fuerza y aliviar el dolor[223]. El mejor tratamiento de la inestabilidad de larga evolución con artrosis dolorosa es la artrodesis. La seudoartrosis es prácticamente desconocida. Si el metacarpiano del pulgar se mantiene inmovilizado en aducción, podrá desarrollarse una contractura de la primera membrana interdigital.

Fractura de Rolando

En 1910, Rolando[370] presentó 12 casos de fractura de la base del metacarpiano del pulgar y describió patrones de fractura con un componente intraarticular en forma de «Y» o de «T». Observó que el pronóstico de estas lesiones no era bueno, a pesar del tratamiento con

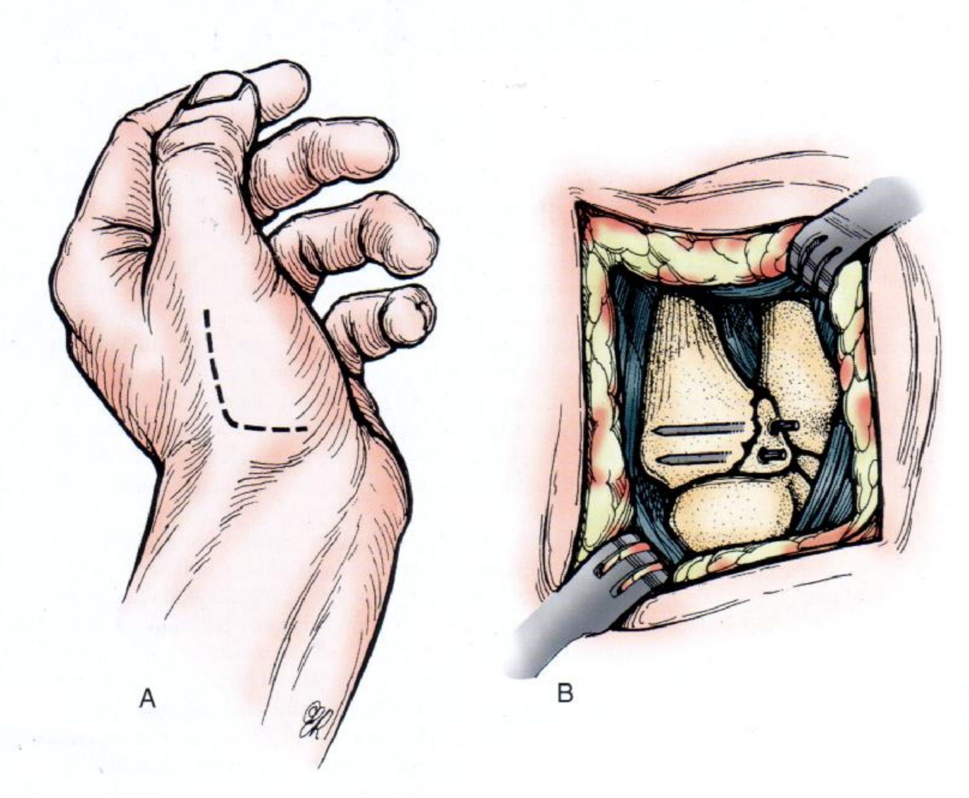


FIGURA 8.56. Incisión (**A**) y técnica (**B**) de reducción abierta y fijación interna de la fractura de Bennett.

ASPECTOS DESTACADOS: TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LAS FRACTURAS DE BENNETT

INDICACIONES

- Fracaso de la reducción cerrada (desplazamiento o escalón superior a 1 mm o 2 mm).
- Fragmento de Bennett desplazado superior al 20% de la superficie articular.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Obtención de radiografías anteroposterior *verdadera* (proyecciones de Betts y Roberts) y lateral.
- La TC no es necesaria, a menos que se sospeche conminución.

ADVERTENCIAS

- Es probable que el restablecimiento anatómico de la articulación no sea necesario, pero es imprescindible reducir la luxación.

ASPECTOS TÉCNICOS

- En los fragmentos de Bennett inferiores al 20% de la superficie articular se utiliza la reducción cerrada con osteosíntesis percutánea.
  - Se utiliza anestesia general o regional.
  - Se aplica una tracción longitudinal con presión hacia abajo en la base del metacarpiano del pulgar y posición en pronación.
  - La radioscopia facilita mucho la colocación de las agujas.
  - Se introducen 2 o 3 agujas de Kirschner de 0,9 mm a 1,1 mm desde el primero hasta el segundo metacarpiano o hasta el carpo.
- Si el fragmento desplazado es mayor del 20% de la superficie articular, se considerará la reducción abierta.
  - Se emplea el abordaje de Wagner (volar) a lo largo del borde subcutáneo del metacarpiano.
  - Se eleva la musculatura tenar, separándola del metacarpiano del pulgar.
  - Se reduce la fractura anatómicamente con erinas o sondas dentales.
  - Se coloca una aguja provisional de 0,7 mm en la posición reducida.
  - El fragmento de Bennett se fija al metacarpiano con dos tornillos de 1,5 mm o 2 mm, utilizando la técnica interfragmentaria si es posible.
  - Se comprueba la reducción anatómica tanto clínica como radiográficamente.
  - Hay que comprobar que los tornillos no penetran en la superficie articular.

DIFICULTADES

- Se evitará el error valorando adecuadamente la reducción durante la intervención; por ejemplo, la colocación incorrecta de las agujas o la falta de reducción de la fractura.
- Para confirmar el diagnóstico, se utilizarán las radiografías preoperatorias. La fractura es extraarticular o intraarticular con conminución.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Si se utiliza la fijación con agujas percutáneas, se mantendrá una inmovilización con espica de escayola de pulgar durante 4 a 5 semanas antes de extraerlas.
- Si se utiliza ORIF, los ejercicios del arco de movimiento se iniciarán en la primera visita postoperatoria.

escayola o con tracción cutánea. Langhoff y cols.[261] señalaron dos controversias asociadas al tratamiento de las fracturas de Rolando: 1) la reducción abierta, que es difícil y que es propensa al fracaso, podría ser menos deseable que el tratamiento cerrado, y 2) la intervención quirúrgica puede no garantizar la ausencia de síntomas tardíos. En la actualidad, el término *fractura de Rolando* comprende todas las fracturas intraarticulares conminutas de la base del metacarpiano del pulgar.

Para las técnicas de reducción abierta se emplean las agujas de Kirschner múltiples[155,261], el cerclaje alámbrico[21] y la fijación con placa[138,197,378]. La que tiene mayores probabilidades de éxito cuando existen dos fragmentos y la conminución es mínima es la reducción articular. La exposición quirúrgica para la fijación con placa es igual a la utilizada en la fractura de Bennett. Se aplica una tracción longitudinal y se mantiene la reducción provisional de los dos fragmentos articulares con agujas de Kirschner, con una pinza de reducción o con ambas y se comprueba mediante radiografías y visualización directa la congruencia articular de la base del metacarpiano. Por último, se aplica una placa de 2,4 mm o 2,7 mm en forma de «L» o de «T» (Fig. 8.58).

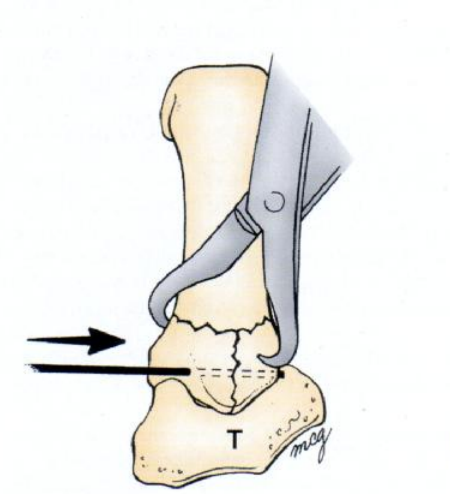
En las fracturas intraarticulares conminutas, Gelberman y cols.[149,158] recomendaron la tracción oblicua (Fig. 8.59) a través del metacarpiano del pulgar, según la descripción de Spanberg y Thoren[411,439] para las fracturas de Bennett. Esta técnica es atractiva por su sencillez y escasa proporción de complicaciones. Se hace una incisión de 1 cm inmediatamente distal a la inserción del abductor largo del pulgar y radial y volar al tendón del extensor corto del pulgar. Se introduce una aguja de Kirschner de 1,6 mm oblicuamente a través del metacarpiano del pulgar en dirección distal y cubital, con una ligera inclinación volar para que salga por la primera membrana interdigital. El extremo proximal de la aguja se curva 90° y se cierra la incisión. Se aplica una escayola de antebrazo con un mástil de banjo y exclusión de la membrana interdigital del pulgar, y una banda de tracción de goma que se mantienen durante 4 a 6 semanas. En general, puede esperarse un resultado satisfactorio.

En las fracturas conminutas, Buchler y cols.[59] recomendaron la aplicación de un miniaparato de fijación externa cuadrilateral aplicado entre los metacarpianos del pulgar y del índice, seguido de una reducción abierta limitada con agujas de Kirschner o tornillos y un injerto de hueso esponjoso en los casos en que existan una solución de continuidad metafisaria o conminución (Fig. 8.60). Casi 3 años más tarde, los resultados eran buenos en 9 pacientes con sólo un resultado regular. La irregularidad articular focal era frecuente. Otras técnicas de fijación externa son una trama triangular con agujas en el extremo





FIGURA 8.57. **A,** Fractura de Bennett con desplazamiento. **B,** Fijación con tornillos interfragmentarios.



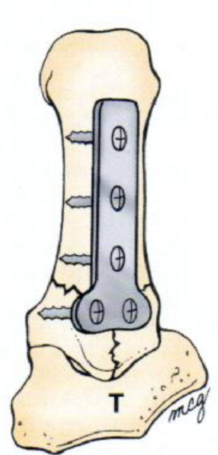


FIGURA 8.58. Fractura de Rolando. *Izquierda,* La reducción provisional se mantiene con una pinza y una aguja de Kirschner. *Derecha,* La reducción definitiva se mantiene con una placa en «T» (T, de trapecio).

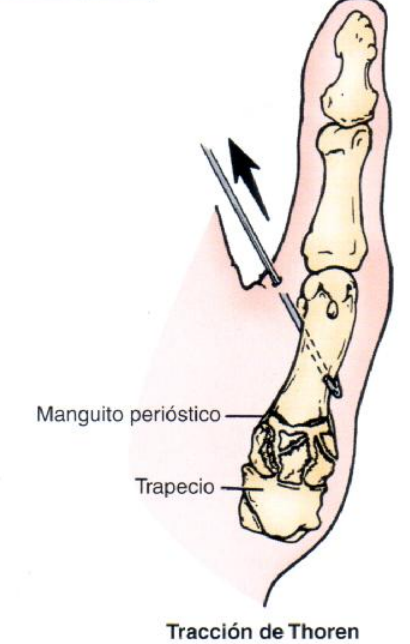


FIGURA 8.59. Tracción esquelética oblicua en una fractura conminuta de la base del primer metacarpiano. A través de una pequeña incisión, se hace pasar una aguja de Kirschner de 1,75 mm oblicuamente a través de la diáfisis proximal del metacarpiano para que salga por la primera membrana interdigital. Se enrosca la aguja en sentido proximal y se aplica tracción distal mediante un mástil de banjo.

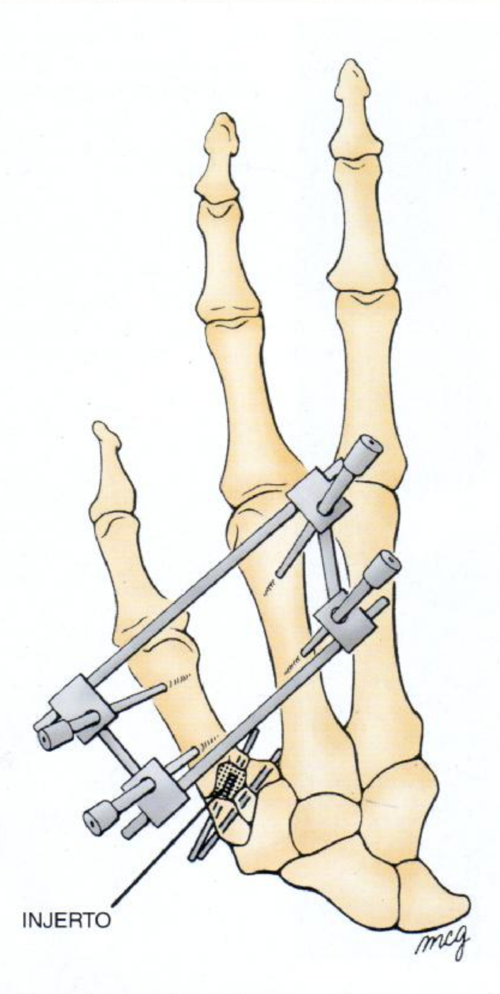


FIGURA 8.60. Armazón cuatrilateral para una fractura conminuta de la base del pulgar. Se introducen dos agujas en los metacarpianos primero y segundo y se interconectan con clavos y pinzas giratorias. Se reduce la superficie articular del metacarpiano del pulgar y se fija con agujas de Kirschner. Por último, se coloca un injerto de hueso esponjoso en la metáfisis.

distal del radio y los metacarpianos primero y segundo[391] o una trama uniplanar formada por una aguja en el trapecio y dos en el metacarpiano del pulgar.[250,355]



Método de tratamiento preferido por el autor

La elección del tratamiento depende en primer lugar del grado de conminución. Esta fractura puede parecer engañosamente benigna en las radiografías simples. La TC ayuda a valorar la fragmentación y la magnitud de la alteración articular. Si existe una fractura de Rolando clásica con tres partes, será razonable optar por la ORIF con múltiples agujas de Kirschner. También habrá que estar preparado para aplicar un injerto óseo si existe una solución de continuidad metafisaria secundaria a la compacción del hueso esponjoso subcondral. Cuando la conminución es importante, la reducción abierta puede ser frustrante y poco productiva. La técnica de Buchler de fijación externa cuatrilateral con reducción articular mediante agujas de Kirschner e injerto de esponjosa es una alternativa juiciosa. El cirujano no debe olvidar que la reducción anatómica no suele ser posible y que los intentos reiterados de lograr una reducción perfecta pueden provocar la pérdida del riego sanguíneo de los fragmentos osteocondrales y mayor lesión articular.

Si el dolor persiste después del tratamiento quirúrgico, considero preferible no practicar ninguna otra intervención durante un mínimo de 6 meses. En esas fechas, si el dolor continúa y existen signos radiográficos de incongruencia articular, recomiendo la artrodesis de la articulación trapeciometacarpiana.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

3. Al-Qattan MM: Phalangeal neck fractures in children: Classification and outcome in 66 cases. J Hand Surg [Br] 26:112-121, 2001.

En este artículo se revisan los resultados del tratamiento de 66 fracturas de los cuellos de las falanges en los niños y se propone una clasificación simple que permite establecer directrices para el tratamiento. El autor esgrime el convincente argumento de que todas las fracturas con desplazamiento deben tratarse con reducción abierta y fijación con aguja de Kirschner, mientras que el tratamiento conservador debe reservarse para las fracturas sin desplazamiento.

7. Ashmead D IV, Rothkopf DM, Walton RL, Jupiter JB: Treatment of hand injuries by external fixation. J Hand Surg [Am] 17:956-964, 1992.

En este artículo se defiende con energía la fijación externa de las fracturas de los metacarpianos y las falanges, sobre todo de las que son abiertas. La aplicación es simple y la lesión de los tejidos blandos es mínima. Los fijadores externos estabilizan tanto a la fractura como a los tejidos blandos. Consolidaron 20 de 22 fracturas.

16. Becton JL, Christian JD Jr, Goodwin NH, Jackson JG: A simplified technique for treating the complex dislocation of the index metacarpophalangeal joint. J Bone Joint Surg Am 57:698-700, 1975.

En este artículo se justifica el abordaje dorsal para el tratamiento de la luxación MCF compleja, mostrándose contrario a la recomendación que hizo E. B. Kaplan en 1957 de un abordaje volar. El abordaje dorsal es sencillo, permite la fijación de la fractura asociada de la cabeza del metacarpiano y evita las lesiones de los nervios digitales.

19. Belsky MR, Eaton RG, Lane LB: Closed reduction and internal fixation of proximal phalangeal fractures. J Hand Surg [Am] 9:725-729, 1984.

Esta técnica de fijación con agujas percutáneas es especialmente útil en las fracturas transversales de la primera falange. La reducción se efectúa con bloqueo anestésico de la muñeca y aplicación de tracción longitudinal, mientras se mantiene una flexión de 60° en la articulación MCF y de al menos 45° en la IFP. A continuación, se pasa una aguja de Kirschner por vía percutánea a través de la cabeza del metacarpiano hasta el canal medular de la primera falange y el hueso subcondral de la cabeza de la primera falange. Los resultados de esta técnica son excelentes en el 90% de las fracturas.

39. Bora FW Jr, Didizian NH: The treatment of injuries to the carpometacarpal joint of the little finger. J Bone Joint Surg Am 56:1459-1463, 1974.

Este es un artículo citado a menudo en el que se describen con precisión las fuerzas deformantes que provocan inestabilidad en las fracturas de la base del quinto metacarpiano. Los autores recomiendan una proyección con 30° de pronación para obtener una visualización óptima de la articulación CMC. Aconsejan la reducción y la osteosíntesis cerrada o abierta con agujas de Kirschner en todas las fracturas-subluxaciones.

44. Botte MJ, Davis JLW, Rose BA, et al: Complications of smooth pin fixation of fractures and dislocations in the hand and wrist. Clin Orthop 276:194-201, 1992.

Pese a la elevada proporción de complicaciones descrita con la fijación mediante agujas (18%), las secuelas permanentes fueron raras. La complicación más frecuente fue la infección (7%), seguida del aflojamiento sin infección (4%) y la pérdida de reducción (4%). Se subraya el tratamiento específico de cada complicación.

57. Buchler U, Fischer T: Use of a minicondylar plate for metacarpal and phalangeal periarticular injuries. Clin Orthop 214:53-88, 1987.

Las fracturas periarticulares en la región de las articulaciones MCF e IFP pueden ser difíciles de estabilizar. La fijación tradicional con agujas

Mano

puede interferir con la estabilización de los ligamentos y el deslizamiento de los tendones. La placa minicondflea, aunque técnicamente difícil, proporciona una fijación estable tanto en los casos agudos como en las reconstrucciones. Esta fijación permite la movilización precoz en todo el arco.

58. Buchler U, Gupta A, Ruf S: Corrective osteotomy for post-traumatic malunion of the phalanges in the hand. J Hand Surg [Br] 21:33-42, 1996.

Partiendo de una revisión de 59 consolidaciones defectuosas de la falange, los autores llegan a la conclusión de que la forma de lograr una corrección óptima es a través de la falange y no del metacarpiano. Insisten en que muchas deformidades son multiplanares y que la mejor forma de corregirlas es la práctica de una osteotomía *en el lugar de la deformidad*. Con las técnicas de fijación estables pueden hacerse también una tenólisis o una capsulotomía, lo que permite la movilización precoz en el arco de movimiento. En el 76% de los pacientes se obtuvieron correcciones satisfactorias sin casos de seudoartrosis.

62. Burkhalter WE, Reyes FA: Closed treatment of fractures of the hand. Bull Hosp Joint Dis 44:145-162, 1984.

Este artículo, publicado en una revista bastante ignota, insiste en que la mayoría de las manos pueden tratarse con reducción cerrada e inmovilización con escayola. La neutralización de las fuerzas deformantes de los músculos intrínsecos colocando los dedos en una posición intrínseca-plus (flexión MCF y extensión interfalángica), al mismo tiempo que se permite una movilización precoz en una escayola con bloqueo de la extensión MCF, es una alternativa razonable a las formas de tratamiento más agresivas. «La clave es la estabilidad, no la rigidez».

80. Chow SP, Pun WK, So YC, et al: A prospective study of 245 open digital fractures of the hand. J Hand Surg [Br] 16:127-140, 1991.

En este estudio prospectivo se identifican los factores asociados a la evolución desfavorable de las fracturas abiertas de las manos. Puede preverse que el resultado será malo en las fracturas de la primera falange y cuando hay conminución y graves daños de los tejidos blandos o lesión del tendón flexor.

112. Duncan RW, Freeland AE, Jabaley ME, et al: Open hand fractures: An analysis of the recovery of active motion and of complications. J Hand Surg [Am] 18:387-394, 1993.

El arco de movimiento tras una fractura abierta es directamente proporcional a la magnitud de las lesiones asociadas de los tejidos blandos. La localización de la fractura, es decir, las fracturas abiertas que ocurren entre la articulación MCF y la inserción sublimis (zona II del tendón flexor), es también un factor importante para el arco de movimiento final. Hay que tener cuidado cuando se amplía quirúrgicamente la incisión traumática, porque puede comprometerse aún más el arco de movimiento. Estas observaciones indican que la aplicación de placas y tornillos debe hacerse con cuidado, pues la necesidad de extender la disección de los tejidos blandos puede poner en mayor peligro los resultados.

115. Edwards GS Jr, O'Brien ET, Heckman MM: Retrograde cross pinning of transverse metacarpal and phalangeal fractures. Hand 14:141-148, 1982.

Aunque la mayoría de las fracturas diafisarias transversales puede tratarse por métodos cerrados o con fijación con agujas percutáneas, el tratamiento quirúrgico con agujas cruzadas retrógradas es atractivo desde el punto de vista biomecánico. En este artículo se describe la técnica con detalle y se ilustra el uso de una aguja modelo y de una aguja de calibre 14 como guía para la de Kirschner.

127. Faraj AA, Dawson WJ: Percutaneous intramedullary fixation of metacarpal shaft fractures. J Hand Surg [Br] 24:76-79, 1999.

La fijación intramedular con agujas percutáneas de las fracturas diafisarias transversales de los metacarpianos con desplazamiento ofrece la ventaja de que proporciona estabilidad con una mínima rotura del manguito de tejidos blandos. Sus inconvenientes son la posibilidad de emigración de la aguja o de angulación de la fractura. Los autores comunican unos resultados generalmente satisfactorios con pocas complicaciones.

138. Foster RJ, Hastings H II: Treatment of Bennett, Rolando, and vertical intra-articular trapezial fractures. Clin Orthop 214:121-129, 1987.

Excelente artículo de revisión sobre el tratamiento quirúrgico de las fracturas intraarticulares de la base del pulgar.

139. Foucher G: «Bouquet» osteosynthesis in metacarpal neck fractures: A series of 66 patients. J Hand Surg [Am] 20:S86-S90, 1995.

La estabilización de una fractura del cuello del quinto metacarpiano con tres agujas de Kirschner intramedulares precurvadas tiene la ventaja de evitar el foco de fractura y la rigidez peligrosa (contractura en extensión) de la articulación MCF. La técnica es sencilla, permite una movilización precoz del arco de movimiento y el uso de la radioscopia facilitar mucho su aplicación.

155. Gedda KO: Studies on Bennett's fracture: Anatomy, roentgenology, and therapy. Acta Chir Scand Suppl 193:1-114, 1954.

Este es uno de los primeros artículos en los que se advirtió que el *tratamiento cerrado* de las fracturas de Bennett puede provocar discapacidad a largo plazo, a causa de la dificultad para lograr y mantener la reducción anatómica. La reducción abierta y la estabilización del fragmento de Bennett en el fragmento diafisario con una sola aguja de Kirschner dan buenos resultados.

166. González MH, McKay W, Hall RF Jr: Low velocity gunshot wounds of the metacarpal: Treatment by early stable fixation and bone grafting. J Hand Surg [Am] 18:267-270, 1993.

Las fracturas por arma de fuego de baja velocidad de la primera falange suelen tratarse con «olvido benigno». Por desgracia, este tratamiento puede dar lugar a seudoartrosis, consolidación defectuosa o rigidez. Los autores demuestran que cuando existe una cobertura de tejido blando adecuada, la *fijación interna* precoz con una placa, una aguja intramedular o ambas permite predecir una consolidación con un arco de movimiento satisfactorio. El injerto óseo suplementario no produjo efectos adversos sobre el resultado final.

171. Green DP, Anderson JR: Closed reduction and percutaneous pin fixation of fractured phalanges. J Bone Joint Surg Am 55:1651-1653, 1973.

Un artículo clásico en el que se demuestra la eficacia de la reducción cerrada y la fijación con agujas de Kirschner percutáneas de las fracturas inestables y oblicuas de las falanges. Las agujas se dejaron durante unas 3 semanas y la mayoría de los pacientes recuperó un arco de movimiento completo en 8 semanas.

172. Green DP, O'Brien ET: Fractures of the thumb metacarpal. South Med J 65:807-814, 1972.

Este es un artículo clásico sobre las fracturas de la base del pulgar. Los autores proponen una clasificación y distinguen entre las fracturas intraarticulares (de Bennett y de Rolando) y las extraarticulares (transversas, oblicuas y epifisarias). Señalan que las fracturas extraarticulares pueden tratarse generalmente con reducción cerrada y escayola, mientras que las intraarticulares suelen precisar estabilización operatoria.

181. Grundberg AB: Intramedullary fixation for fractures of the hand. J Hand Surg 6:568-573, 1981.

Este es el primer artículo en el que se ilustra la técnica de la fijación intramedular de las fracturas de los metacarpianos y las falanges. La fijación fue especialmente aplicable a las fracturas transversas y oblicuas de la parte media de la diáfisis. Para la fijación se usaron agujas de Steinmann, que se introdujeron a través del foco de fractura. No se dejó material de osteosíntesis sobresaliendo, lo que permitió el inicio precoz de ejercicios del arco de movimiento. Los resultados descritos fueron generalmente satisfactorios.

208. Hunter JM, Cowen NJ: Fifth metacarpal fractures in a compensation clinic population. J Bone Joint Surg Am 52:1159-1165, 1970.

Este es un artículo clásico que apoya una estrategia conservadora para las fracturas del cuello del quinto metacarpiano. Las fracturas con angulación de hasta 70° se trataron con métodos conservadores, mediante una férula de canal cubital durante 10 días, seguida de movilización y retorno precoz (alrededor de 4 semanas) al trabajo en una población clínica de compensación. Los autores «claman» contra el tratamiento excesivo (estabilización quirúrgica o inmovilización prolongada), una recomendación que era habitual antes de que se publicara este artículo.

220. Jahss SA: Fractures of the metacarpals: A new method of reduction and immobilization. J Bone Joint Surg 20:178-186, 1938.

Se trata de la descripción original de la maniobra de reducción y de la posición de inmovilización de las fracturas del cuello del metacarpiano que hoy lleva el nombre de este autor. Diez pacientes fueron sometidos a reducción (presión hacia arriba sobre la articulación IFP flexionada con presión hacia abajo sobre la articulación MCF colocada en flexión máxima) e inmovilización en flexión de 90° de las articulaciones MCF e IFP durante dos semanas y media. Tras la retirada de la escayola, se hizo una manipulación forzada de las articulaciones (lo que provocaba un dolor

considerable) y se iniciaron ejercicios del arco de movimiento. Los resultados fueron «uniformemente buenos» en los 10 pacientes.

221. James JIP: Fractures of the proximal and middle phalanges of the fingers. Acta Orthop Scand 32:401-412, 1962.

Este es un artículo de interés histórico. Para evitar la rigidez residual secundaria a la contractura del ligamento colateral durante el tratamiento de la fractura de una falange, ésta debe inmovilizarse en flexión de 70° en la articulación MCF y de 5° a 10° en las IF.

232. Jupiter JB, Koniuch MP, Smith RJ: The management of delayed union and nonunion of the metacarpals and phalanges. J Hand Surg [Am] 10:457-466, 1985.

Los autores no sólo subrayan la rareza de las seudoartrosis de las falanges, sino que reconocen que son secundarias a una fijación inadecuada o incorrecta con agujas de Kirschner. Puede preverse la consolidación con una fijación estable con placa y tornillos, técnica que también permite la tenólisis o la capsulotomía simultáneas.

252. Kuhn KM, Dao KD, Shin AY: Volar A1 pulley approach for fixation of avulsion fractures of the base of the proximal phalanx. J Hand Surg [Am] 26:762-771, 2001.

Las fracturas por avulsión con desplazamiento importante de la base de la primera falange representan lesiones del ligamento colateral MCF y suelen necesitar tratamiento quirúrgico. Tradicionalmente, estas avulsiones se trataban con reducción abierta a través de un abordaje *dorsal*. En este artículo se ofrece una descripción detallada de un abordaje *volar* que resulta atractivo, pues es directo y facilita la reducción anatómica.

270. Leung YL, Beredjiklian PK, Monaghan BA, Bozentka DJ: Radiographic assessment of small finger metacarpal neck fractures. J Hand Surg [Am] 27:443-448, 2002.

Existe una abundante literatura sobre el tratamiento de las fracturas de los boxeadores, basado en el *grado de angulación radiográfico* (ángulo cabeza-diáfisis). Tres cirujanos de la mano revisaron 96 conjuntos de radiografías y encontraron que el coeficiente de fiabilidad de la medición del ángulo entre tres observadores diferentes es *escaso*, mientras que la medición constante por cada uno de los observadores era *regular*, lo que indica que la valoración clínica, es decir, la constatación de seudogarra o malrotación, es al menos tan importante como la valoración radiográfica.

278. Lister G: Intraosseous wiring of the digital skeleton. J Hand Surg 3:427-435, 1978.

Descripción de la técnica de alambre intraóseo para la fusión de las articulaciones IF y la estabilización de las fracturas. Con esta técnica se trataron 47 fracturas y todas consolidaron. A menudo fue necesario colocar una aguja de Kirschner suplementaria.

285. Loth TS, McMillan MD: Coronal dorsal hamate fractures. J Hand Surg [Am] 13:616-618, 1988.

Este artículo llama la atención sobre una rara entidad que a menudo pasa inadvertida, la fractura coronal por cizalladura de la porción dorsal del ganchoso asociada a la luxación dorsal de las bases de los metacarpianos cuatro y quinto. El tratamiento consiste en la reducción abierta de las bases de los metacarpianos y la fijación interna de la fractura del ganchoso con agujas de Kirschner o tornillos. Hay que tener cuidado para no cortar los ligamentos ganchosometacarpianos.

304. McElfresh EC, Dobyns JH: Intra-articular metacarpal head fractures. J Hand Surg 8:383-393, 1983.

Las fracturas intraarticulares de las cabezas de los metacarpianos se clasifican según la afectación anatómica encontrada en las radiografías. Si es técnicamente factible, los autores aconsejan el tratamiento quirúrgico, sobre todo en los casos con fragmentos intraarticulares de gran tamaño.

336. Page SM, Stern PJ: Complications and range of motion following plate fixation of metacarpal and phalangeal fractures. J Hand Surg [Am] 23:827-832, 1998.

La fijación con placa y tornillos de las fracturas de los metacarpianos y las falanges es una técnica atractiva que proporciona una fijación estable y permite establecer un programa de rehabilitación precoz. Los autores describen una incidencia elevada de complicaciones, sobre todo con el uso de placas para el tratamiento de las fracturas abiertas de las falanges. No hay que condenar a la fijación con placas, pero el cirujano debe tener presente que esta técnica no es una panacea, especialmente en el tratamiento de las fracturas de las falanges con lesiones asociadas de los tejidos blandos.

343. Petrie PWR, Lamb DW: Fracture-subluxation of the base of the fifth metacarpal. Hand 6:82-86, 1974.

Este es un artículo muy citado en el que se describen los resultados del tratamiento conservador de 14 fracturas-subluxaciones de la base del quinto metacarpiano. Los autores encontraron que los pacientes tratados con métodos conservadores tenían pocos síntomas durante el seguimiento y llegaron a la conclusión de que «no existen argumentos firmes para apoyar el tratamiento quirúrgico», una recomendación contraria a la de la mayoría de las series publicadas.

359. Pun WK, Chow SP, So YC, et al: Unstable phalangeal fractures: Treatment by A.O. screw and plate fixation. J Hand Surg [Am] 16:113-117, 1991.

Estudio prospectivo de 284 fracturas de los dedos. Los autores encontraron que las fracturas *estables* pueden tratarse con movilizaciones libres, pero que las *inestables* no evolucionan bien con férula ni con fijación mediante agujas de Kirschner. Los factores de mal pronóstico son las fracturas abiertas, las conminutas y las lesiones asociadas de los tejidos blandos.

378. Ruedi TP, Burri C, Pfeiffer KM: Stable internal fixation of fractures of the hand. J Trauma 11:381-389, 1971.

Este es uno de los primeros artículos sobre la aplicación de los principios Swiss ASIF de fijación rígida y movilización precoz de los huesos pequeños de la mano. Estos cirujanos creían que la inmovilización con escayola producía siempre rigidez articular y atrofia de los tejidos blandos. Para permitir la fijación interna de los huesos pequeños, diseñaron instrumentos, placas y tornillos especiales.

398. Seymour N: Juxta-epiphyseal fracture of the terminal phalanx of the finger. J Bone Joint Surg [Br] 48:347-349, 1966.

La fractura de «Seymour» es una lesión Salter I que ocurre a través de la placa de crecimiento de la tercera falange. El paciente presenta una deformidad en martillo. El cuerpo y la matriz ungueal están desplazados y ocupan una posición superficial al borde ungueal; cuando no se reponen debidamente, la infección es frecuente. Seymour obtuvo resultados uniformemente buenos con la extirpación del cuerpo ungueal, la reducción de la fractura y la sustitución del cuerpo ungueal por debajo del pliegue ungueal proximal.

428. Strickland JW, Steichen JB, Kleinman WB, et al: Phalangeal fractures: Factors influencing digital performance. Orthop Rev 11:39-50, 1982.

Tras analizar 1418 fracturas de los huesos tubulares de las manos, los autores establecieron con exactitud los distintos factores que influyen en su evolución. Los grupos son *factores propios de los pacientes*, como la edad y las enfermedades asociadas, *factores propios de la fractura*, como el hueso afectado, la localización y las lesiones asociadas de los tejidos blandos, y *factores propios del tratamiento*. Observaron que los factores más importantes para el resultado final son una inmovilización superior a 4 semanas, las lesiones abiertas y la edad avanzada.

439. Thoren L: A new method of extension treatment in Bennett's fracture. Acta Chir Scand 110:485-492, 1955.

Las fracturas intraarticulares conminutas del primer metacarpiano y las fracturas de Bennett, pueden reducirse mediante una aguja de tracción colocada oblicuamente a través del metacarpiano del pulgar hasta la membrana interdigital. Los resultados fueron favorables en 9 de 10 fracturas .

445. Trumble T, Gilbert M: In situ osteotomy for extra-articular malunion of the proximal phalanx. J Hand Surg [Am] 23:821-826, 1998.

Tradicionalmente, las consolidaciones defectuosas de la primera falange se corregían mediante una osteotomía a través de la base del metacarpiano. Más recientemente, con los progresos en la técnica de fijación (placas y tornillos pequeños), la corrección puede hacerse en el lugar de la deformidad. Las ventajas consisten en la posibilidad de corregir al mismo tiempo la deformidad angular y de rotación y, si es necesario, realizar una tenólisis. Se describen unos resultados excelentes en 11 pacientes.

465. Weckesser EC: Rotational osteotomy of the metacarpal for overlapping fingers. J Bone Joint Surg Am 47:751-756, 1965.

Este es un artículo clásico en el que se recomienda la osteotomía transversal a través de la *base del metacarpiano* para corregir las deformida-

des de rotación debidas a consolidaciones defectuosas de un metacarpiano (6 casos) o de una falange (2 casos). Se aconseja fijar la osteotomía con tres agujas de Kirschner e iniciar precozmente los ejercicios del arco de movimiento. Los resultados fueron satisfactorios y no se produjeron complicaciones.

470. Weiss APC, Hastings H II: Distal unicondylar fractures of the proximal phalanx. J Hand Surg [Am] 18:594-599, 1993.

Además de proporcionar una clasificación útil de las fracturas unicondíleas de las falanges, los autores subrayan que son lesiones inestables y que las fracturas *con desplazamiento* requieren estabilización quirúrgica. La fijación debe hacerse con un *mínimo* de 2 tornillos o dos agujas de Kirschner o una combinación de ellos. Es posible que, incluso con una reducción anatómica, no se logre recuperar por completo del arco de movimiento.

CAPÍTULO

9

Luxaciones y lesiones de ligamentos en los dedos

Steven Z. Glickel, O. Alton Barron y Louis W. Catalano III

La mano es nuestra herramienta más importante. Está sorprendentemente bien diseñada para proporcionar sensibilidad, movilidad y fuerza suficientes para un número casi infinito de tareas. La adaptabilidad de la mano es una función de sus articulaciones, cada una de ellas bien adecuada a su posición en la línea de enlace mediante la cual se transmite la fuerza desde el antebrazo hasta las yemas de los dedos. Debido a nuestra dependencia de la mano para la creatividad, el esparcimiento y el sustento, la mano está sometida a un constante uso y abuso frecuente. Las articulaciones, además, están ingeniosamente diseñadas para proporcionar estabilidad y movilidad, y son vulnerables a los extremos de la fuerza externa, que pueden dañar las cápsulas de apoyo y los sistemas de ligamentos, que a su vez causan diversos grados de luxación, subluxación, inestabilidad o contractura.

ARTICULACIÓN INTERFALÁNGICA PROXIMAL

La articulación interfalángica proximal (IFP) ha sido exactamente descrita como «el lugar anatómico y funcional de la función del dedo»[69]. No es sorprendente, pues, que la luxación de la articulación IFP sea la lesión de ligamento más común en la mano. El espectro de las lesiones de la articulación IFP abarca desde el omnipresente y universal «dedo pillado» a la fractura-luxación irreducible, más complicada y potencialmente invalidante. Muchas de las lesiones de ligamentos son incompletas, y los ligamentos sólo tienen una deformación plástica o están parcialmente rasgados, lo que causa un dolor notable, hinchazón y rigidez, pero no afectan a la integridad y estabilidad de la articulación. En ciertas lesiones, como la luxación lateral y la hiperextensión, hay rotura completa de una o más estructuras de apoyo. Sin embargo, cuando se restablece el alineamiento normal de la articulación, la amplitud y la localización precisas de la lesión anatómica no son apreciables sin pruebas específicas. El tratamiento está basado en un diagnóstico exacto de la lesión patológica y el grado de disfunción clínica.



Anatomía

La articulación IFP es una articulación bisagra o gínglimo, provista de gran estabilidad en todo su arco de movilidad, que en situación normal varía entre 10° y 110° [24]. La estabilidad la debe a los contornos articulares y a los ligamentos periarticulares de la articulación, con una estabilización secundaria proporcionada por el tendón adyacente y los sistemas retinaculares[71,162]. La cabeza de la falange proximal consiste en dos cóndilos concéntricos separados por una escotadura intercondílea. Una ligera asimetría de los cóndilos confiere hasta 9° de supinación conjunta a través del arco completo de movilidad de la IFP[65,67]. Los cóndilos articulan con dos fosas cóncavas en la base ancha y aplanada de la falange media separada por un reborde mediano. Este contorno de lengua-y-garganta y la anchura de su congruencia añaden estabilidad gracias a su resistencia a la fuerza rotatoria y lateral (Fig. 9.1). Minamikawa y cols. han demostrado que la congruencia articular y la gran carga axial proporcionan una resistencia adicional a la angulación lateral cuando la articulación IFP está completamente extendida[77].

La cápsula de la articulación lateral está en gran medida compuesta por los ligamentos colaterales resistentes y gruesos. Estos ligamentos, de un espesor de 2 mm a 3 mm, surgen de una fosa cóncava en la cara lateral de cada cóndilo y pasan en dirección oblicua y volar a sus inserciones. Los ligamentos colaterales tienen componentes accesorios verdaderos y volares. Anatómicamente, confluyen en el mismo sitio, pero se distinguen por sus puntos de inserción. Los ligamentos colaterales verdaderos se insertan en el tercio volar de la base de la falange media, y el accesorio colateral, dirigido en posición más volar, se inserta en la placa volar[65]. Los ligamentos colaterales son las principales restricciones a las desviaciones radial y cubital, que varían con los individuos[54].

La placa volar forma el piso de la articulación y está sustentada lateralmente por los ligamentos colaterales. La porción distal, espesa y fibrocartilaginosa, se inserta a través de la base volar de la falange media. Esta inserción está sólo densamente unida a sus márgenes laterales, donde es confluente con la inserción del ligamento colateral. Es más delgada en la parte central y se combina con el periostio volar de la falange media[10]. La porción central se adelgaza en dirección proximal, formando una cápsula de tejido conjuntivo laxo, y aumenta de grosor lateralmente para formar un par de ligamentos de freno volares[10,23,31,61,68,116]. Estos fuertes ligamentos de restricción se originan en el periostio de la falange proximal, en el interior de las paredes de la segunda polea anular (A2) en su margen distal, y confluyen con los orígenes proximales de la primera polea (C1) cruciforme[10]. Las dos estructuras a modo de cordón resultantes, impiden la hiperextensión

Los autores quisieran reconocer la enorme contribución hecha por el autor original de este capítulo, **Richard G. Eaton, MD**. Él fue quien desarrolló o perfeccionó varias de las técnicas descritas en él y, a través de sus escritos y enseñanzas, dio a los cirujanos de la mano una aproximación sistemática al tratamiento de las lesiones articulares. Ha sido mentor y amigo de toda una generación de cirujanos de la mano, entre ellos los autores del presente capítulo.



FIGURA 9.1. Radiografías de las articulaciones IF. En las proyecciones laterales *(izquierda)* se advierten el arco concéntrico de cada cóndilo proximal y la base cóncava de la falange media, que mantiene contacto total con este cóndilo a lo largo de los 110° del arco de movilidad. La flexión completa se bloqueará por cualquier proceso, espícula ósea o cicatriz que invada la fosa retrocondílea en la que debe fijarse la base de la falange media. En la proyección posteroanterior *(derecha)*, el contorno articular lengua-y-garganta proporciona estabilidad adicional ante la presión lateral y rotatoria.

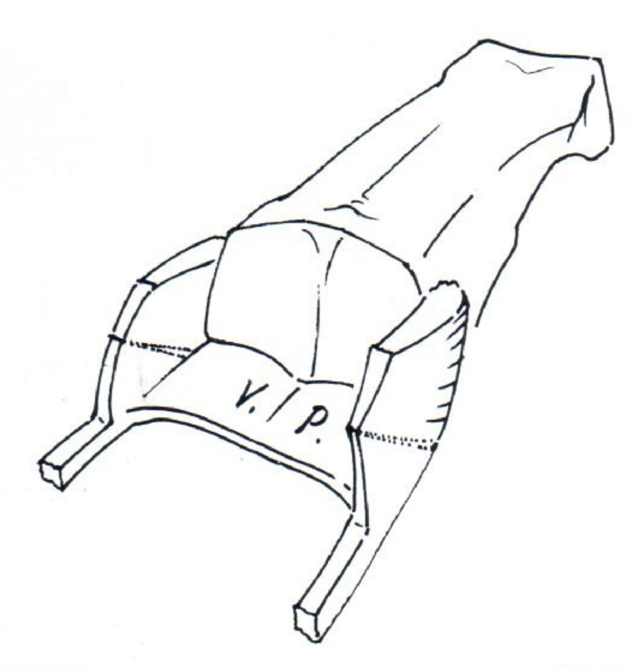


FIGURA 9.2. El complejo tridimensional del ligamento en forma de caja proporciona fuerza con la mínima masa. Para que haya un desplazamiento de la articulación deben afectarse al menos dos caras de esta caja.

de la articulación al tiempo que permiten la flexión completa, con lo que proveen a la articulación de una estabilidad extraordinaria con una mínima masa. La placa volar es un estabilizador secundario contra la desviación lateral, especialmente con la articulación IFP extendida, pero sólo cuando los ligamentos colaterales tienen deficiencias o están rotos[54].

La clave de la estabilidad de la articulación IFP es la fuerte fijación conjunta de los dos ligamentos colaterales y la placa volar en el tercio volar de la falange media (Fig. 9.2). Esta configuración de los ligamentos en forma de caja produce una fuerza tridimensional que resiste enérgicamente el desplazamiento de la IFP. Para que pueda ocurrir un desplazamiento de la falange media, el complejo de ligamentos en forma de caja tiene que estar afectado en al menos dos planos[23].

Mediante estudios realizados en cadáveres, en los que se cargaba en exceso los estabilizadores de la IFP, se ha confirmado la observación clínica de que los ligamentos colaterales fallan en posición proximal alrededor del 85% de las veces, mientras que la placa volar sufre avulsión distal hasta un 80% de las veces[10,54]. Sin embargo, con velocidades angulares bajas de deformación latero-lateral, un mecanismo de lesión menos común, los ligamentos colaterales tienden a fallar en la zona correspondiente al parénquima[92].

Evaluación de la articulación IFP lesionada

Evaluación radiográfica

Las alteraciones de los ligamentos causan diversos grados de inestabilidad en la articulación. Debido a que la meta del tratamiento es restaurar la estabilidad funcional, es esencial llevar a cabo una evaluación sistemática de la estabilidad de la articulación. Inicialmente se deben obtener radiografías posteroanterior y lateral *verdadera* del dedo para determinar si hay una afectación articular reciente o preexistente. Las radiografías de la mano sola no son adecuadas; tampoco son aceptables las radiografías laterales con los cuatro dedos en abanico. Las imágenes de una fractura leve o una luxación se pueden perder fácilmente debido a la superposición de los dedos en una vista lateral o por carecer de una perspectiva oblicua óptima del dedo (Fig. 9.3)[112]. En ocasiones es conveniente realizar una tomografía computarizada o tomogramas triespirales, especialmente para evaluar la sospecha de hundimiento articular.

Evaluación clínica

El clínico debe evaluar la extensión que alcanza el ensanchamiento de la articulación y cuánto se desvía la falange media con la fuerza lateral[54,77]. Sin embargo, lo primordial del tratamiento es si la articulación permanece reducida en posición concéntrica con movilidad activa. Una prueba simple para determinar la afectación de la articulación es cargar y mover pasivamente la articulación IFP al tiempo que se presta atención a la aparición de crepitación. La estabilidad funcional puede determinarse por la siguiente prueba en dos fases, llevada a cabo con bloqueo anestésico digital o de muñeca[25].

1. *Estabilidad activa.* El paciente mueve voluntariamente el dedo en su arco de movilidad habitual. La terminación de todo o casi todo el arco de movilidad indica que, a pesar de la alteración del ligamento, se conserva una adecuada estabilidad de la articulación. El



FIGURA 9.3. Radiografías posteroanterior y lateral de una luxación dorsal de la articulación IFP del dedo anular. La luxación es apenas reconocible en la proyección posteroanterior, pero se ve claramente en la proyección lateral, donde la falange media está en aposición en bayoneta a la falange proximal.

tratamiento requiere sólo una inmovilización breve (una media de 5 a 7 días) para permitir la suficiente recuperación de tejido blando y empezar a ejercitar el arco de movilidad con la articulación protegida. El redesplazamiento con movimiento, sin embargo, indica una alteración importante del ligamento (p. ej., al menos de dos caras de la «caja»). La posición en la que ocurre el desplazamiento es una clave para determinar el lugar exacto de la lesión del ligamento, así como la posición óptima en la que se debe inmovilizar la articulación.

2. *Estabilidad pasiva*. La evaluación final de la estabilidad se determina por manipulación pasiva. Para evaluar el ángulo de desviación de la falange media con respecto al eje longitudinal se aplica una presión lateral suave a cada ligamento colateral en extensión completa y en una flexión de 30° [54,77]. La estabilidad dorsovolar se evalúa mediante el movimiento de cizalla de las superficies volar y dorsal de la articulación. Se compara el incremento de movilidad en cualquier plano con el movimiento de un dedo sin lesionar.

La determinación del grado de estabilidad de la articulación permite al clínico codificar la lesión de acuerdo con tres grados de distensión de ligamento. La distensión leve de grado I, que implica continuidad macroscópica pero rotura microscópica del ligamento o los ligamentos, sin inestabilidad. En el otro extremo del espectro está la distensión de grado III, que es una rotura completa del ligamento colateral, con inestabilidad general. El grado II incluye todas las lesiones en las que los ligamentos, aunque generalmente intactos, tienen un grado moderado de alteración de las fibras y pueden mostrar algo de laxitud anormal ante la presión. El diagnóstico de distensiones de grado I y grado II leve se infiere cuando la articulación es estable ante la fuerza activa y pasiva pero está muy inflamada y la presión o la palpación del ligamento o los ligamentos afectados causan dolor.

LUXACIONES DE LA ARTICULACIÓN IFP

La articulación IFP puede luxarse en una de tres direcciones posibles: dorsal, lateral y volar. Todas ellas se refieren a la posición de la falange media cuando tiene lugar la deformación de la articulación.

Luxaciones dorsales agudas de la articulación IFP

El mecanismo de la lesión en las luxaciones dorsales es habitualmente una hiperextensión de la articulación IFP combinada con algún grado de compresión longitudinal, lo cual ocurre con frecuencia en los deportes de pelota en los que se emplea la mano cuando la punta del dedo se golpea con el balón. En la mayor parte de los casos, la luxación dorsal produce una lesión del tejido blando o del hueso en las inserciones distales del complejo tridimensional del ligamento en forma de caja. Cuanto mayor es la fuerza longitudinal mayor es la probabilidad de que el borde volar de la falange media se rompa o sufra un impacto y se produzca una fractura-luxación. En raras ocasiones la placa volar se rompe en posición proximal y puede haber una interposición, quizás con un fragmento osteocondral, entre la cabeza de la falange proximal y la base de la falange media. El resultado de esto es una luxación irreducible y es necesario proceder a una reducción abierta[13,36,55,57,82,84]. El fragmento de la fractura volar puede incluso quedar atrapado en la vaina del flexor e inhibir el movimiento[29]. El desplazamiento dorsal de la falange media causa lesiones específicas del sistema de ligamentos que se pueden clasificar en tres grandes tipos (Fig. 9.4). Cada lesión representa un trastorno de este complejo de ligamento en forma de caja. Los tipos I (hiperextensión) y II (luxación dorsal) raramente requieren tratamiento quirúrgico, mientras que las lesiones del tipo III (fractura-luxación) pueden requerir un tratamiento más intensivo, a menudo quirúrgico.

Tipo I (hiperextensión)

Las lesiones por hiperextensión se caracterizan por una avulsión parcial o completa de la placa volar de la base de la falange media, con o sin fragmento óseo, y una rotura longitudinal menor de los ligamentos colaterales. En los casos en que la deformidad inicial ha sido grave, la falange media puede incluso quedar bloqueada en un ángulo de 70° a 80° de hiperextensión. Las superficies articulares permanecen congruentes, pero con la falange media articulando con el tercio dorsal del cóndilo de la falange proximal (Fig. 9.4A). Las radiografías laterales verdaderas a menudo revelan un pequeño fragmento de avulsión mínimamente desplazado de la base de la falange media que no debería interferir en el tratamiento.

Tipo II (luxación dorsal)

En la luxación completa de la articulación IFP, la avulsión de la placa volar va acompañada por una importante escisión bilateral del sistema del ligamento colateral. La base de la falange media descansa en posición dorsal sobre los cóndilos de la falange proximal, habitualmente en aposición en bayoneta con los tallos de las falanges esencialmente en paralelo. No hay contacto entre las superficies articulares (véase Fig. 9.4B).

Tipo III (fractura-luxación)

En ocasiones, la fuerza de compresión es lo bastante grande para romper la placa volar de la falange media o impactar en ella, causando una fractura-luxación (véase Fig. 9.4C)[40]. Las fracturas-luxaciones pueden subdividirse en dos tipos, estable e inestable, que tienen implicaciones muy específicas en lo relativo a la reducción y al tratamiento (Fig. 9.5).

Fractura-luxación estable. La fractura-luxación con un pequeño fragmento triangular que afecta a menos del 40% del arco articular volar tiene como resultado un desplazamiento muy parecido al de las luxaciones dorsales simples. La alteración transversal, sin embargo, se produce por la base de la falange más que a la altura de la inserción de la placa volar. La porción dorsal de los ligamentos colaterales permanece unida a la falange media, que es lo que hace que estas lesiones sean intrínsecamente estables con la reducción (véase Fig. 9.5A).

Fractura-luxación inestable. La fractura o la *impactación* de un segmento grande de la superficie articular volar de la falange media puede dar también como resultado una luxación dorsal. Sin embargo, para la articulación IFP esto representa una pérdida importante de soporte articular y ligamentoso. Con la rotura de más del 40% del segmento articular volar, la mayor parte del complejo del ligamento colateral de la placa volar queda unida al fragmento, no a la base de la falange media que permanece intacta. Es difícil lograr una reducción cerrada correcta e incluso más difícil mantenerla si se consigue. Además de la inestabilidad se produce una pérdida del efecto de apoyo del margen volar de la falange media que parcialmente ahueca los cóndilos falángicos proximales (véase Fig. 9.5C). El tratamiento se describe en la sección de reducción abierta.

Schenck, en un esfuerzo por caracterizar más específicamente las lesiones de tipo III (fractura-luxación) que ahora se discuten, introdujo un sistema de clasificación de 16 componentes[98]. Tras la exploración de la articulación IFP mediante una radiografía lateral, se asigna un número del uno al cuatro según el grado de fractura (del I al IV) y una letra según los cuatro grados posibles de subluxación (de la A a la D). La lesión, por tanto, queda clasificada dentro de las 16 permutaciones posibles. Esta clasificación fue ideada como un intento de estandarizar los informes publicados y facilitar análisis comparativos de diferentes métodos de tratamiento según los patrones de lesión de la articulación IFP específicos.

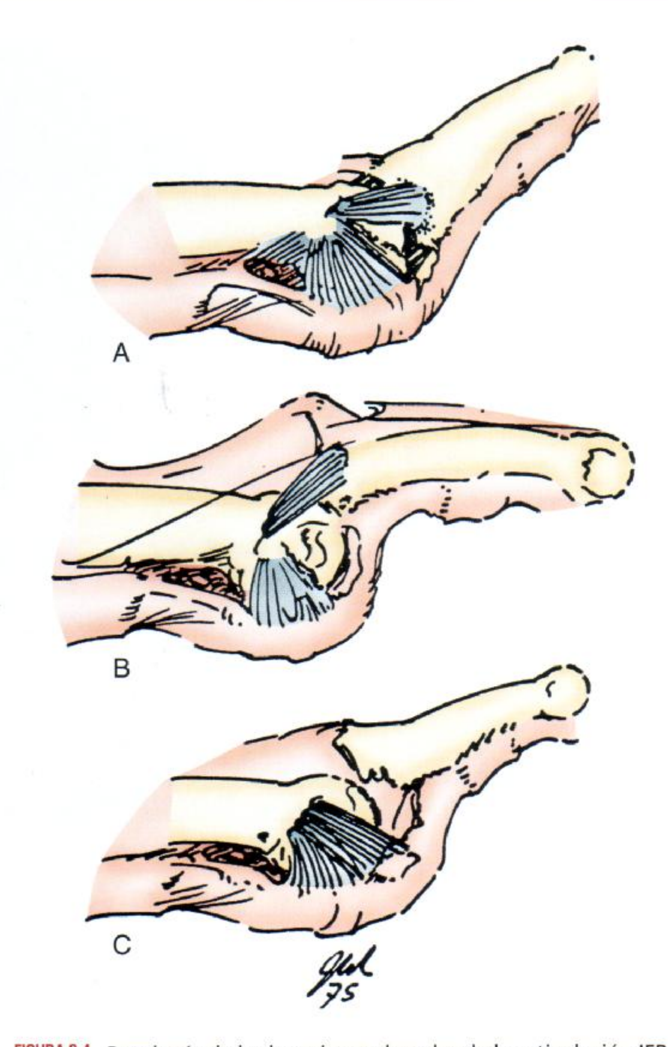


FIGURA 9.4. Patología de las luxaciones dorsales de la articulación IFP. **A,** Tipo I (hiperextensión). La placa volar está avulsionada y tiene lugar una escisión longitudinal incompleta de los ligamentos colaterales. Las superficies articulares mantienen contacto congruente. **B,** Tipo II (luxación dorsal). Hay una rotura completa de la placa volar y una escisión completa de ligamentos colaterales, la falange media descansa sobre el dorso de la falange proximal. Las falanges proximal y media se sitúan en alineamiento casi paralelo. **C,** Tipo III (fractura-luxación). La inserción de la placa volar, incluida una porción de la base volar de la falange media, está rota. La mayor parte de los ligamentos colaterales permanecen con la placa volar y la vaina del flexor. Puede haber un defecto articular importante. (Tomado de Eaton RG, Littler JW: Joint injuries and their sequelae. Clin Plast Surg 3:85-98, 1976.)

Fractura de pilón. Las fracturas-luxaciones de la articulación IFP habitualmente ocurren cuando el vector de fuerza de compresión no es directamente axial y la articulación IFP se flexiona hasta cierto grado. La fractura de pilón ocurre cuando se produce una fuerza compresiva axial con las falanges proximal y media en línea. (Véase Cap. 8 sobre fracturas de los metacarpianos y falanges.) Esta fractura es inicialmente intraarticular sin luxación ni subluxación de la articulación, pero a menudo hay ensanchamiento de la base cuando hay fragmentos volares y dorsales separados y una parte importante de las superficies del cartílago central se golpean contra el hueso esponjoso de la base[106a,123]. En este caso pueden estar indicados tratamientos como los utilizados para la fractura-luxación.

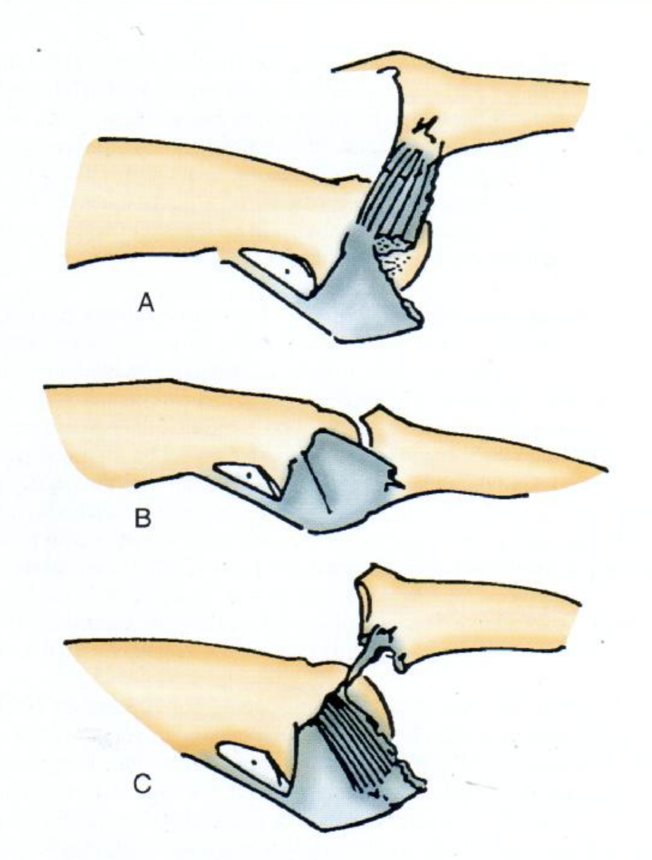


FIGURA 9.5. Comparación de las fracturas-luxaciones tipo III estables e inestables. **A,** Estable. Una fractura de menos del 40% de la base volar de la falange media deja una porción importante de ligamentos colaterales todavía unidos. Esta porción permite guiar la falange media desplazada a una reducción congruente. **B,** Normal. Inserción del ligamento colateral en el tercio volar de la falange media y la placa volar. **C,** Inestable. Una fractura de más del 40% de la base volar de la falange media no deja ligamento colateral unido o sólo deja una pequeña porción. La reducción congruente es muy difícil sin estos ligamentos. Con frecuencia la superficie articular queda impactada en el hueso subcondíleo y se produce un hundimiento articular volar irregular.

El hundimiento de la superficie articular cóncava de una o de ambas fosas condíleas de la base de la falange media es similar a la de ciertas fracturas de la meseta tibial. Las deformidades angulares son comunes especialmente si sólo está afectado uno de los cóndilos. Estas fracturas son imperceptibles en las radiografías simples del dedo afectado, y el médico deberá recurrir a la exploración con TC de la articulación IFP para visualizar mejor la depresión articular. Un tratamiento agresivo por lo común reduce el riesgo de persistencia o empeoramiento de la deformidad angular, de rigidez y de artritis. No obstante, es difícil lograr resultados excelentes y existe la probabilidad de que quede una rigidez residual[106a].

Tratamiento de las lesiones estables de la articulación IFP

En una luxación dorsal abierta, la articulación IFP está contaminada. Por tanto, es necesario realizar un desbridamiento e irrigación adecuados, en condiciones ideales, habitualmente en el quirófano, y se deben administrar antibióticos con arreglo a la gravedad de la herida y a la naturaleza y localización de la lesión[106].

Las lesiones del tipo I (hiperextensión) pueden ser bastante dolorosas, pero son relativamente benignas en la mayoría de los casos.[44] Los dos aspectos más importantes del tratamiento son la educación del paciente y evitar la inmovilización prolongada. Se debe tranquilizar al paciente diciéndole que en la mayoría de los casos estas lesiones se curan y se restablece la función normal, pero que la inflamación y la rigidez persisten durante varios meses, y ocasionalmente más de 6 meses. Estas lesiones son estables y se debe proceder a la inmovilización por comodidad y para la recuperación del tejido blando durante no más de 1 semana. Es raro que surjan problemas tras una prematura inmovilización, y es común que haya rigidez y contractura como resultado de una inmovilización prolongada.

Se han hecho algunos estudios clínicos sobre estas lesiones tan comunes. Jesperson y cols. hicieron una evaluación prospectiva de 57 lesiones de hiperextensión de la articulación IFP, un 57% de las cuales se debieron a la práctica de deportes de pelota con la mano[48]. La articulación del dedo anular fue habitualmente la más afectada, y el 44% tuvieron asociadas fracturas con avulsión. Los cuatro pacientes con dolor persistente e inestabilidad tenían todos inestabilidad por hiperextensión en la exploración inicial.

Las lesiones del tipo II (luxación dorsal) son habitualmente estables ante las pruebas activas y pasivas y requieren más protección que las lesiones de simple hiperextensión, pero no más de 2 a 3 semanas de inmovilización o movilización controlada[101] (véase Métodos de tratamiento preferidos de los autores).

Las lesiones del tipo III (fractura-luxación) deben ser evaluadas cuidadosamente para determinar si la luxación es estable o inestable. Las fracturas-luxaciones estables generalmente pueden tratarse de manera conservadora con 3 semanas de férula de bloqueo dorsal seguidas de ejercicios del arco de movilidad. Para superar la tendencia natural a desarrollar rigidez y contractura de flexión puede ser necesaria la aplicación de una férula estática intermitente o dinámica[49,122]. La mayoría de los pacientes requieren terapia formal de la mano para recobrar la función y el movimiento completos. Según nuestra experiencia, la personalidad del paciente y la respuesta inicial a la lesión pueden desempeñar un papel más importante que la propia lesión específica a la hora de determinar la terapia necesaria.

Tratamiento de lesiones inestables de la articulación IFP

Las fracturas-luxaciones de la articulación IFP inestables del tipo III se deben evaluar y tratar poniendo especial atención a los detalles, pues en la mejor de las circunstancias estas lesiones pueden conducir a complicaciones, disfunciones permanentes e insatisfacción. El desarrollo continuo de nuevas técnicas de tratamiento de estas lesiones puede significar que ninguna de las actuales técnicas consigue resultados buenos o excelentes en una mayoría de pacientes para una mayoría de cirujanos de la mano.

Técnicas específicas

Tracción esquelética dinámica. Durante décadas se han recomendado diversas variaciones de esta técnica[3,4,16,81,93]. Tanto los primeros dispositivos como los actuales están basados en el principio de ligamentotaxia, mediante el cual los fragmentos de fractura y la superficie articular se reducen cuando la tracción longitudinal tensa los componentes intactos de la envoltura de tejido blando a la que están ligados. El arco de movilidad se puede establecer precozmente con la tracción mantenida[4,43,79,97,107]. Sin embargo, se debe tener cuidado para asegurarse de que no ocurra una subluxación en ninguna parte del arco de movilidad. Una revisión de diversos informes recientes reveló un arco promedio de movilidad de aproximadamente 85° después de 1 a 2 años de seguimiento[4,43,79,107]. Las complicaciones del trayecto de la aguja

variaron del 0% al 74%, pero raramente afectaron al resultado final. Los mejores resultados se lograron en fracturas con menos afectación articular y en las tratadas intensamente. Aunque los diseños específicos varían, la aplicación efectiva de ciertos dispositivos puede ser difícil incluso para cirujanos de la mano con experiencia[4,43,79,97,107]. Los aparatos de tracción dinámica pueden ser pesados de llevar y no aseguran necesariamente una restauración óptima de la superficie articular, particularmente cuando hay fragmentos de impactación de la fractura articular. No obstante, en el caso de ciertas fracturas-luxaciones e impactación articular y fracturas de pilón la única opción puede ser un aparato de tracción dinámica. Para fracturas de pilón, estos aparatos ayudan a neutralizar las fuerzas reactivas de la articulación después de una elevación abierta de la superficie articular deprimida y de un injerto óseo en el defecto resultante. Los aparatos de tracción dinámica varían según el diseño: un tipo aprovecha la fuerza de distracción de unas bandas de goma y otro la de un alambre en espiral de Kirschner[4,43,79,110a,100b,107]. Sea cual sea el tipo de aparato que se utilice, se debe tener cuidado para prevenir la formación de un momento de fuerza con el brazo sobre la falange media que pudiera derivar en una resubluxación.

Krakauer y Stern utilizaron una máquina con bisagras para permitir la actividad temprana del arco de movilidad, después de la cirugía de la articulación IFP que combinaba artroplastia de distracción con otras técnicas, entre ellas la reducción cerrada, la reducción abierta y la fijación interna (ORIF), y la artroplastia de la placa volar[59]. Los resultados satisfactorios obtenidos en 20 pacientes llevaron a los autores a recomendar el uso selectivo de esta máquina en el tratamiento de fracturas en la articulación IFP.

Férula de bloqueo de extensión. McElfresh y cols. informaron de los buenos resultados obtenidos con flexión activa mediante el uso de una férula dorsal para bloquear la extensión en el punto de un posible redesplazamiento[75]. La articulación IFP se extiende gradualmente reduciendo la flexión en la férula de 10° a 15° por semana. Sin embargo, en una serie de 17 dedos, sólo cuatro pacientes tenían un fragmento de tamaño mayor del 30% de la superficie articular. Esto sugiere que la técnica es más útil en fracturas con pequeños fragmentos volares en las que la mayor parte del ligamento colateral permanece ligado a la base de la falange media[20,75]. Hamer y Quinton hicieron un seguimiento de 27 pacientes durante menos de 2 años, con fracturas-luxaciones que afectaban a un promedio del 50% de la superficie articular tratadas con férula de bloqueo de extensión[38]. Informaron que hubo una media de 87° de movilidad activa de la articulación IFP y buenos resultados en el 70% de los pacientes. Green también defendió esta técnica[35]. Las fracturas-luxaciones inestables tienden a volverse estables sólo en la flexión marcada, y algunos autores han recomendado la inmovilización o la fijación en un ángulo de hasta 75° de flexión de la IFP[14,21,100,104,122]. Esto, sin embargo, incrementa dramáticamente el riesgo posterior de contractura por flexión. Los dedos cortos y pequeños hacen más difícil la fijación de la férula de bloqueo de extensión, y los dedos gordos e hinchados disminuyen la eficacia de esta técnica, pues suelen dar lugar a una re-subluxación e incluso a una reluxación. Se pueden obtener radiografías a lo largo del proceso para documentar el curso de la eficacia de esta técnica en el mantenimiento de la congruencia de la articulación.

Fijación de bloqueo de extensión. Esta técnica consiste en colocar una aguja de Kirschner en la cabeza de la falange proximal en un ángulo que permita bloquear mecánicamente la extensión de la articulación IFP e impedir una subluxación dorsal de la falange media[111,114]. Sin embargo, los informes sobre esta técnica sólo incluyen un número pequeño de casos, y su eficacia clínica deberá sustentarse en futuros estudios.

Osteosíntesis transarticular. La reducción simple y la osteosíntes de la articulación IFP sin reconstrucción articular han sido defendidas por Newington y cols.[83]. Si bien los datos preoperatorios fueron escasos, los autores utilizaron esta técnica para complicaciones articulares en más del 25% y menos del 60% de los casos. En 11 dedos de los que se hizo un seguimiento a largo plazo, todas las articulaciones IFP fueron congruentes, el promedio de movilidad de la IFP fue de 85° y tres de 10 pacientes tuvieron dolor residual.

Reducción abierta con fijación interna. Este método cuenta con muchos defensores* y tiene más probabilidades de ser eficaz en casos agudos con un único fragmento grande. La restauración anatómica de la superficie articular es técnicamente difícil incluso con un solo fragmento grande, especialmente porque el contorno articular residual puede sufrir una rotura secundaria a la impactación del hueso esponjoso subcondral. Como con la tracción digital, la relativamente pequeña cantidad de casos y los cortos períodos de seguimiento dejan sin respuesta la pregunta de si las reducciones articulares son adecuadas para prevenir ulteriores artrosis postraumáticas. Si no se inician movimientos activos tempranos, el riesgo de contractura de la articulación aumenta considerablemente después del tratamiento abierto, especialmente si las sujeciones están colocadas en tal posición que atraviesen o aten el mecanismo extensor[37].

El uso de una nueva técnica introducida por Hasting en 1999 (Presentación científica, Sociedad Americana de Cirugía de la Mano, Reunión Anual, 1999) William y cols. informaron sobre 13 pacientes tratados sucesivamente con un autoinjerto de superficie articular del ganchoso. El autoinjerto se extrae de la cara distal dorsal del hueso ganchoso centrado en las articulaciones carpometacarpianas cuarta y quinta, de las que abarca aproximadamente la mitad de cada una en los planos radiocubital y dorsovolar. El injerto se gira después 180° en dos planos, se adapta en el lecho preparado en la base volar de la falange media, y se estabiliza con dos o tres tornillos interfragmentarios pequeños.

Los 13 pacientes de este estudio tenían fracturas-luxaciones IPF dorsales inestables con una pérdida de la base articular de la falange media del 40% al 80%. Estos pacientes estudiados retrospectivamente lograron una media de 85° (en un intervalo de 65° a 100°) de movilidad de la IFP en un promedio de 17 meses. Once de 12 pacientes estuvieron «muy satisfechos», y dos de 12 casos tuvieron complicaciones con resubluxación y cuatro de 12 pacientes notaron algo de dolor en el sitio de donde se extrajo el injerto. Los autores manifestaron un moderado optimismo respecto a la duración de la técnica. Asimismo, sostuvieron que mientras que las indicaciones para esta técnica en buena parte son paralelas a las de artroplastia de la placa volar, el incremento del riesgo de resubluxación con artroplastia de la placa volar en la cara de conminución articular más extensiva puede hacer que el injerto del hemiganchoso sea mejor opción.

Artroplastia de placa volar. Varios autores han elaborado informes sobre la técnica y la eficacia de usar la cara distal de la placa volar fibrocartilaginosa para reconstruir la superficie articular volar conminutada de la falange media, especialmente cuando no son viables otras técnicas[8,22,26,46,47,72]. La técnica se describe con detalle en Métodos de tratamiento preferidos por los autores.

Como variación de la artroplastia de la placa volar, Wiley propuso el desbridamiento de los fragmentos y la inserción de una banda de tendón del flexor superficial en el defecto para reducir el desplazamiento mediante tonificación activa del tendón[119,120]. La irregularidad de

* Véanse referencias 34, 46, 47, 64, 66, 70, 74, 78, 103, 117, 121, 123, 125 y 126.

la superficie articular no estaba específicamente corregida en sus casos.



Métodos de tratamiento preferidos por los autores

Lesiones estables. La mayor parte de las luxaciones y fracturas-luxaciones de la articulación IFP se pueden tratar mediante tratamientos no quirúrgicos. Las lesiones de la articulación IFP estables con movilidad activa se pueden tratar con inmovilización con una férula dorsal habitualmente en una flexión de 20° a 30° para favorecer la comodidad y dar descanso a los tejidos blandos. El tiempo de inmovilización varía de períodos de 3 a 5 días para lesiones de hiperextensión del tipo I de leves a moderadas, hasta períodos de 7 a 14 días para luxaciones y fracturas-luxaciones estables. La duración de la inmovilización depende, en cada individuo, de la extensión de la lesión y de la cantidad resultante de tejido blando inflamado; lesiones de mayor importancia y con más inflamación requieren un tiempo mayor. La articulación IFP no debería inmovilizarse en un ángulo de flexión de más de 30° para evitar el riesgo de contractura por flexión. Transcurrido el tiempo completo de ferulización, el dedo herido se puede vendar junto con un dedo adyacente para protegerlo mientras se usa la mano activamente y se comienzan los ejercicios del arco de movilidad. La rigidez y la inflamación pueden persistir durante meses, y si los pacientes están avisados de esto desde el principio, aceptarán mejor esta lenta pero normal mejoría.

Lesiones inestables. Hay varios tratamientos opcionales satisfactorios y no perfectos para tratar fracturas-luxaciones inestables de la articulación IFP. Nosotros no apoyamos ninguna modalidad particular de tratamiento y dejamos que las características de cada lesión determinen nuestra elección. La poco habitual luxación pura inestable sin fractura se trata normalmente con férula de bloqueo de extensión, y sólo se utilizará la fijación con bloqueo de la extensión si se produce la subluxación con la férula. Para lograr buenos resultados se debe hacer un seguimiento mediante radiografías periódicas que permitan documentar la reducción y la posición de la sujeción. En las raras ocasiones que usamos aguja de bloqueo de extensión, el dedo se inmoviliza con férula para disminuir el riesgo de desplazamiento de la aguja o de infección de su trayecto. Se pueden hacer ejercicios suaves de movilidad activa con una aguja de bloqueo de extensión colocada, pero la aguja debe situarse en dirección oblicua entre el tendón central y las bandeletas laterales, y se debe corroborar el cumplimiento terapéutico del paciente[111,114].

El tratamiento quirúrgico sólo está indicado en las fracturas-luxaciones inestables en las que no es posible practicar una reducción cerrada congruente. Normalmente estas lesiones son fracturas-luxaciones del tipo III que tienen fracturado más del 40% de la superficie articular volar, con muy poco o nada de ligamento colateral unido a la falange media. Las metas del tratamiento son la reducción congruente de la articulación IFP, la restauración de la superficie articular y el movimiento activo lo antes posible.

El único tratamiento que no utilizamos para las fracturas-luxaciones es la fijación transarticular sin reducción articular[83]. Hemos encontrado que la férula de bloqueo de extensión es bastante efectiva en casos de subluxación relativamente leve y con afección articular menor del 40%[20] (Fig. 9.6). Hay que considerar dos advertencias importantes en el uso de esta técnica: 1) la articulación debe reducirse antes de aplicar la férula, y 2) se debe tener el cuidado de asegurarse de que la subluxación dorsal (pérdida de reducción) no ocurra en el transcurso del tratamiento con la férula colocada. Si la lesión de la articulación IFP es tratable con férula de bloqueo de extensión, pero el dedo es demasiado corto o rechoncho, o está demasiado inflamado para este tratamiento, entonces podremos utilizar excepcionalmente un fijador de bloqueo de extensión.

Encontramos los métodos de tracción esquelética dinámica útiles en casos específicos, especialmente si hay aumento de conminución y líneas de fractura no desplazada extendidas dorsalmente por la base de la falange media. Hemos ensayado la mayor parte de los métodos comentados previamente y hemos encontrado que el dispositivo utilizado por Suzuki y cols. es el más reproducible en las manos que tratamos[43,107] (Fig. 9-7).

ORIF es una forma excelente de tratamiento cuando hay un único fragmento volar grande[34]. La técnica se lleva a cabo mediante una incisión volar en zigzag, con base radial en los dedos índice y medio y en posición cubital en los dedos anular y meñique para reducir una po-





FIGURA 9.6. A, Fractura-luxación del tipo III de la articulación IFP en la que aproximadamente el 40% de la superficie articular volar está desplazada con el fragmento fracturado. **B,** Las fracturas-luxaciones con el 40% o menos de la superficie volar afectada se pueden tratar satisfactoriamente con férula de bloqueo de extensión dorsal. Al paciente se le deja flexionar activamente la articulación IFP, que se va extendiendo progresivamente en el transcurso de unas 4 semanas. La clave de este tipo de tratamiento es la reducción concéntrica de la articulación IFP.

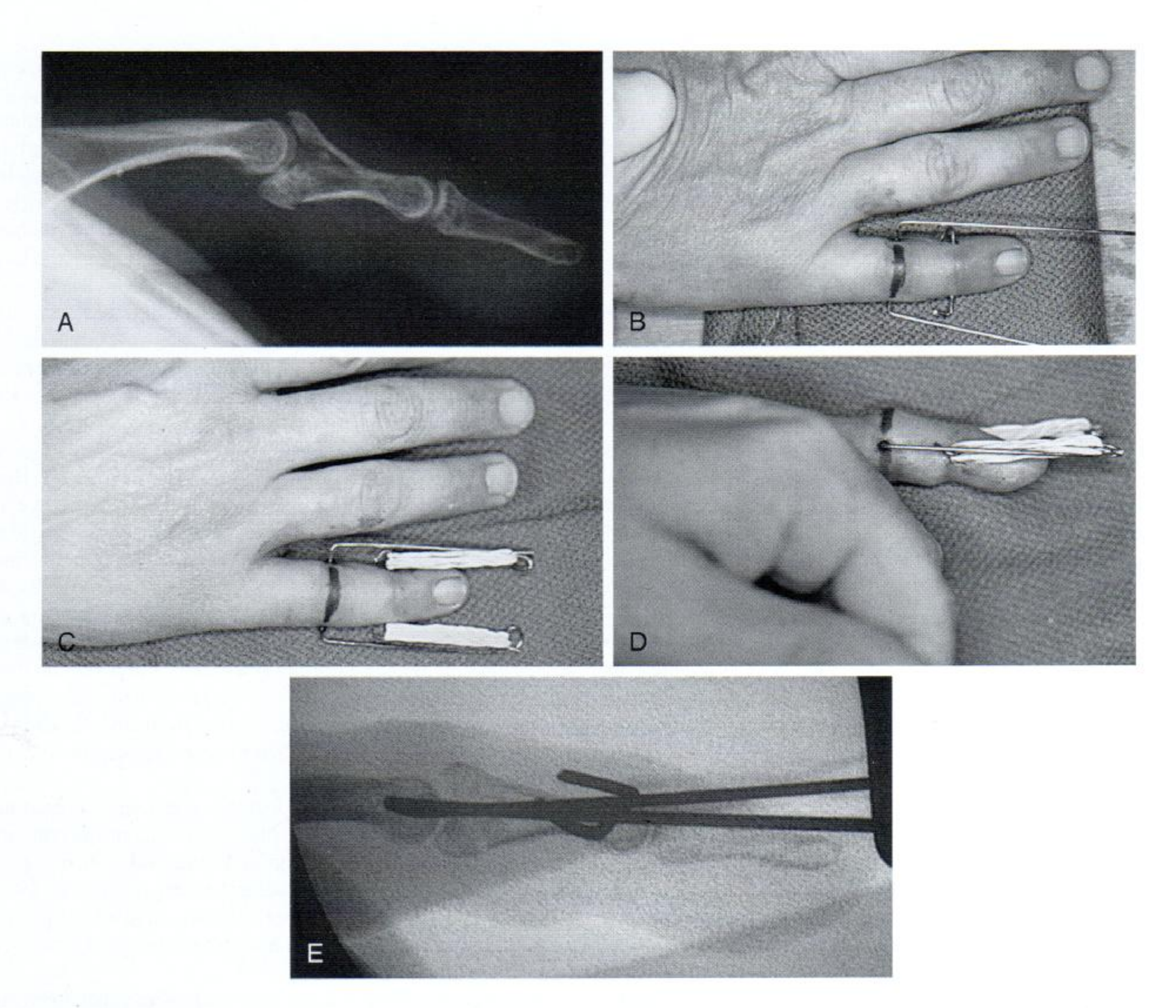


FIGURA 9.7. **A,** Radiografía lateral que muestra una fractura de pilón de la base de la falange media. **B,** Las agujas de un dispositivo de tracción dinámica se colocan en las falanges proximal y media de manera similar a la que describen Suzuki y cols.[107] **C,** Las dos agujas se conectan mediante bandas de goma. **D,** Vista lateral del dispositivo de tracción. **E,** La radiografía lateral después de la reducción muestra una importante mejora de la posición de los fragmentos articulares. (Cortesía de Benjamin Rosenstadt, MD, New York, NY.)

sible hipersensibilidad por contacto. La articulación IFP se aborda por el intervalo entre la vaina del flexor y los ligamentos colaterales accesorios en una o ambas caras de la articulación. Se debe hacer una evaluación preoperatoria cuidadosa mediante radiografías laterales que puedan revelar cualquier posible impactación en la superficie dorsal remanente. Ésta se levanta con una piqueta dental o un elevador Freer, y el vacío remanente se rellena con un fragmento autólogo pequeño o un aloinjerto esponjoso.

Cuando hay un único fragmento grande se puede reducir y mantener con una o dos agujas de Kirschner pequeñas, con el objeto de lograr una reducción anatómica y estable. Si se prefiere, en lugar de una fijación con agujas de Kirschner, se puede aplicar una fijación con tornillos interfragmentarios pequeños. En hueso duro, las cabezas de los tornillos pequeños se avellanan para disminuir la irritación de la vaina del flexor y se toma la precaución de evitar que las puntas de los tornillos atraviesen la cortical dorsal e irriten el mecanismo extensor. La extirpación del ligamento colateral unido al fragmento mejora considerablemente la visualización y facilita la manipulación, pero preservar la inserción de la placa volar en el fragmento parece ser que mantiene el suficiente riego sanguíneo para la curación de la fractura. El objetivo es proteger la movilidad temprana. (Para más detalles sobre las técnicas ORIF, véase Cap. 8.)

La mayor parte de las fracturas-luxaciones dorsales IFP inestables no se pueden tratar con el método ORIF, y nosotros preferimos tratarlas mediante artroplastia de la placa volar[8,22,26,46,47,72]. Aunque no siempre se puede apreciar en las radiografías, el fragmento volar está con frecuencia conminuto, lo que hace muy difícil o imposible la aplicación del método ORIF. Se evalúa con la misma exposición la viabilidad del método ORIF. Si dicho método es imposible, se procede a una reconstrucción de la superficie del área deprimida e irregular mediante el adelantamiento de la placa volar fibrocartilaginosa.

Técnica de artroplastia de la placa volar de la IFP. La articulación IFP se deja expuesta practicando un colgajo con base radial mediante una incisión en forma de galón con el ápice en el punto medioaxial cubital. La vaina del flexor se extirpa entre las poleas A2 y A4, y los tendones del flexor se separan de forma atraumática con un drenaje de Penrose. Las superficies articulares son muy difíciles de evaluar con la articulación reducida. La hiperextensión de la articulación habitualmente deja expuesto el borde distal del fragmento de fractura, lo que facilita la entrada en la articulación. Para lograr una exposición óptima, se extirpan los ligamentos colaterales que permanecen fijados a la falange media, con excepción de los restos volares, que se conservan para su uso posterior en la sutura de cada esquina del margen

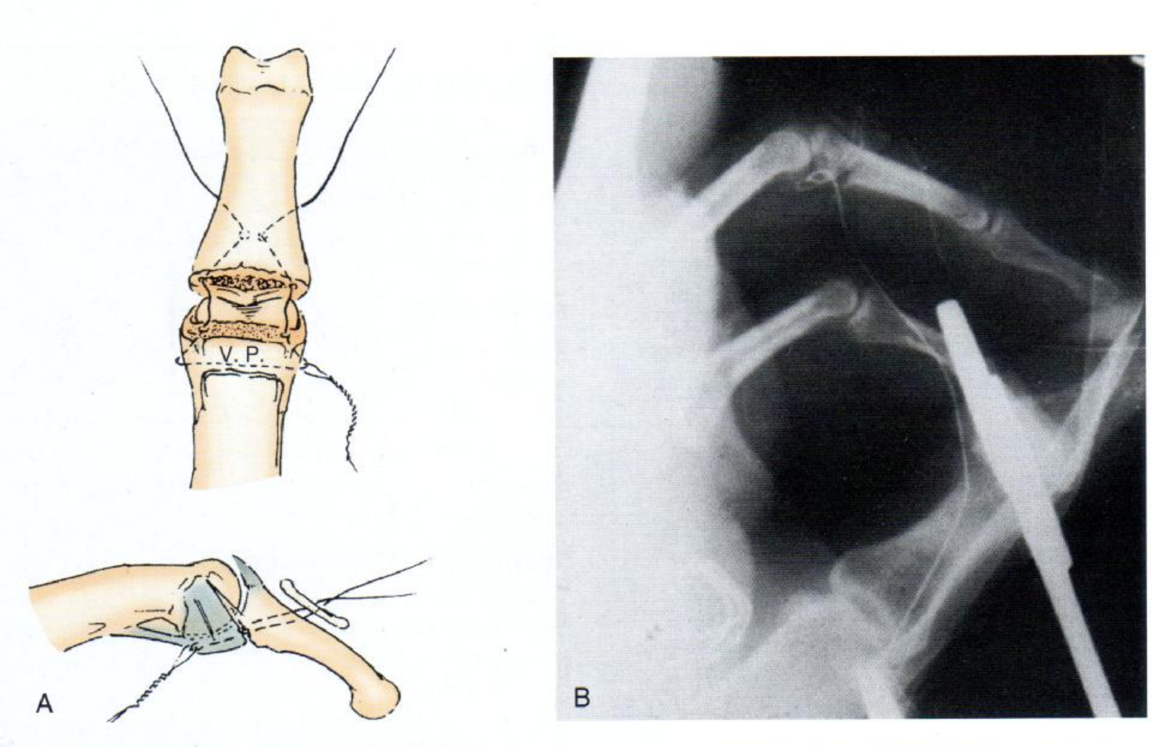


FIGURA 9.8. A, Técnica de artroplastia de placa volar *(véase el texto).* **B,** Radiografía lateral intraoperatoria en la que se confirma la reducción congruente de una artroplastia de placa volar. La sutura *pull-out* marca la posición de la placa volar en el defecto articular.

de la placa volar después del adelantamiento. La extirpación de los ligamentos colaterales permite la máxima hiperextensión de la articulación, como si se hubiera abierto una escopeta. Con ambas superficies articulares completamente expuestas, se puede determinar la viabilidad de la reducción y la fijación de los fragmentos.

La reducción congruente puede no ser posible si los fragmentos de fractura están notablemente conminutos o impactados. Se desbridan los fragmentos óseos sueltos y el segmento unido a la placa volar. El defecto en el borde volar de la falange media se modela en un surco transversal perpendicular al eje largo de la falange. Los fragmentos fuertemente impactados se pueden dejar como están para que sirvan como sostén de la placa volar. Se practica una incisión en el espacio entre la placa volar y los ligamentos colaterales, y si es necesario se moviliza la placa fibrocartilaginosa para permitir el adelantamiento de 4 a 6 mm en dirección distal hacia el defecto en la falange media. Cuanto más reciente sea la lesión, más fácilmente se adelantará la placa. En casos tardíos, habitualmente es necesario liberar parcialmente los ligamentos *checkrein* proximales para ganar suficiente longitud para el adelantamiento.

Se realiza un avance de la placa volar en la falange media, mediante un *pull-out* o una sutura alámbrica que se pasa en espiral por los márgenes laterales de la placa volar y después a través de agujeros perforados en los márgenes laterales del defecto de la falange media (Fig. 9.8A). Los agujeros se practican perforando con una aguja Keith desde el lado volar al dorsal, y las agujas se ensartan con el material de sutura y se extraen por la parte dorsal. Estos agujeros deben practicarse en la posición más proximal posible para atraer la placa hacia el borde del cartílago articular restante. Deben salir por el dorso de la falange media en posición más central a través del ligamento triangular del mecanismo extensor para evitar que se unan por abajo a las bandeletas laterales. La articulación IFD debe estar flexionada 30° cuando la sutura se pase a través del mecanismo extensor para evitar la ligadura del tendón. La tracción de las suturas para extraerlas por el dorso de la falange media facilita la reducción de la articulación cuando se avanza la placa hacia el defecto.

Se obtienen radiografías laterales para confirmar que se ha logrado una reducción congruente (véase Fig. 9.8B). El mantenimiento de la reducción mediante un deslizamiento articular a través del arco de flexión (en oposición al movimiento de bisagra sobre la superficie articular dorsal) debe estar acompañado de pruebas documentales. Esto es particularmente necesario en los casos de fractura-luxación con adherencias dorsales. Si existe movimiento de bisagra, es necesaria una liberación adicional, por lo común de la cápsula dorsal, que con el tiempo puede haber quedado marcada de cicatrices y haber perdido elasticidad. Una vez que se hayan asegurado una reducción congruente y el arco de movilidad, se anudan las suturas *pull-out* sobre fieltro y un botón. Se coloca una sutura secundaria entre cada margen lateral de la placa volar y el residuo de su ligamento colateral adyacente. Esto restablece la estabilidad tridimensional y asegura una cobertura amplia de los cóndilos y la base de la falange. Si hay demasiada laxitud en la placa volar con la articulación reducida, se pueden colocar suturas de tensión adicionales para asegurar los márgenes de la placa volar a los ligamentos colaterales accesorios, si bien esto es necesario en raras ocasiones. Se utiliza una aguja Kirschner oblicua para mantener la articulación reducida en una flexión de 20° a 30°. En raras ocasiones hay una pérdida perceptible de soporte óseo distal a la inserción de la placa volar, que puede corregirse con un injerto de hueso esponjoso o incluso de los fragmentos de fractura que no se pueden reconstruir.

Tratamiento postoperatorio

El movimiento de la articulación IFD se comienza inmediatamente. Tres semanas después de la operación, se quita la aguja Kirschner y se empieza a flexionar la articulación IFP de manera activa y sin limitaciones, utilizando una férula de bloqueo de extensión dorsal. A las 4 semanas de la cirugía, se permite la flexión activa y sin restric-

ASPECTOS DESTACADOS: ARTROPLASTIA DE PLACA VOLAR EN FRACTURAS-LUXACIONES DE LA ARTICULACIÓN IFP

INDICACIONES

- Fracturas-luxaciones dorsales inestables de la articulación IFP con más del 40% de la superficie articular afectado y no tratables con ORIF.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Radiografías estándar (anteroposterior, lateral, oblicua) del dedo.
- Determinar si la superficie articular dorsal residual es anatómica o está impactada.
- Tiempo de la lesión.

ADVERTENCIAS

- Se puede utilizar como rescate con el mismo abordaje si no es posible una ORIF.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Usar abordaje volar con incisión en forma de galón.
- Articulación en «escopeta» después de una adecuada extirpación del ligamento colateral.
- Extirpar los fragmentos conminutos y elevar dorsalmente la superficie articular impactada.
- Colocar los agujeros para las suturas *pull-out* tan proximales como sean posibles y evitar bandeletas laterales en posición dorsal.
- Establecer la longitud ideal de placa volar con la articulación reducida.
- Reducir la articulación, anudar las suturas con la articulación IFD flexionada y documentar la congruencia mediante radiografías en flexión y en extensión.
- Fijar en flexión de 20° a 30° durante 3 semanas solamente.

DIFICULTADES

- Dejar la superficie articular dorsal estable pero impactada sin tratar.
- Atravesar las bandas laterales con suturas *pull-out*.
- No extender la placa volar a ambos lados de los cóndilos.
- No diferenciar la flexión bisagra de la deslizante a través de las adherencias dorsales.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Inmovilizar la articulación con aguja de Kirschner y aplicar férula durante 3 semanas.
- Quitar la aguja a las 3 semanas previo examen radiográfico.
- Utilizar flexión de bloqueo de extensión de 1 a 3 semanas y después eliminar las limitaciones a la extensión.
- Utilizar férula de extensión dinámica a las 5 o 6 semanas según las necesidades.

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS

- Reanudar los deportes de contacto, incluido el baloncesto, a las 8 semanas con vendaje a un dedo adyacente.

ciones, y si a las 5 semanas de la operación no se ha logrado la extensión activa completa, se utiliza una férula de extensión dinámica. A las 8 semanas se permite cualquier actividad deportiva con el empleo de un vendaje a un dedo adyacente, que se debe mantener entre 4 y 6 meses. La inflamación puede persistir durante algunos meses, y puede llevar de 4 a 8 meses conseguir todo el arco de movilidad[26,46,47].

Resultados esperados

El cirujano de la mano se encuentra a menudo con fracturas-luxaciones en pacientes que han sido tratados inicialmente en otros sitios donde ha pasado inadvertida la verdadera naturaleza de esta complicada lesión o no se le ha comunicado al paciente. El paciente debe entender desde el principio que, aunque es posible recuperar la función normal de la articulación IFP (comparada con los dedos de la otra mano o los adyacentes), es altamente improbable. Se les puede tranquilizar diciéndoles que mediante un tratamiento cuidadosamente planeado y la aceptación de un régimen de rehabilitación postoperatorio, pueden alcanzar resultados a largo plazo satisfactorios o buenos. Por supuesto, los resultados globales empeoran a medida que aumenta el tiempo transcurrido entre el momento de la lesión y el del tratamiento, especialmente pasadas 6 semanas[17a,26].

Eaton y Malerich publicaron un estudio de 24 pacientes sometidos a artroplastia de placa volar en fracturas-luxaciones IFP agudas y crónicas, a los que se hizo un seguimiento promedio de 10 años[26]. Los siete casos en los que se efectuó la operación dentro de las 6 semanas posteriores al momento de la lesión alcanzaron un promedio de 95° de movilidad y una contractura de flexión de 6°. En contraste, los 17 pacientes con la enfermedad crónica (más de 6 semanas después de la lesión) alcanzaron 78° de movilidad y 12° de contractura. Sólo tres pacientes tuvieron dolores, y sólo por exceso de ejercicio. Informes más recientes han confirmado la fiabilidad de esta técnica en una mayoría de pacientes[8,22].

Dionysian y Eaton han revisado los resultados de 17 artroplastias de placa volar con una media de seguimiento de 11,5 años y han encontrado que los efectos beneficiosos de la técnica a largo plazo se mantienen con una media del arco de movilidad IFP de 85° y sin dolor residual[19].

Complicaciones

Planear cuidadosamente el preoperatorio, prestar atención a los detalles durante la operación con plena conciencia de los riesgos y el cumplimiento terapéutico por parte del paciente, reducen al mínimo los riesgos de complicaciones asociadas al tratamiento de estas lesiones.

Redesplazamiento. El fracaso en la obtención de una reducción estable, el fallo de la sutura *pull-out*, o una protección inadecuada en la prevención de la extensión durante la movilización, pueden derivar en una subluxación dorsal recurrente. Una de las causas del fracaso de la sutura *pull-out* es la lesión causada por la fijación transarticular con aguja de Kirschner. Esta complicación se puede evitar colocando la aguja en la falange media después de pasar la aguja de Keith, pero antes de extraer las suturas. Haciendo un seguimiento clínico y radiográfico, estos problemas pueden solucionarse de manera expeditiva y minimizar sus efectos.

Angulación. La impactación asimétrica de la base de la falange media o el fracaso en la creación de una depresión en la placa volar que quede situada perpendicularmente al eje longitudinal de la falange media, puede derivar en una angulación de la propia falange media. Si bien la deformación angular postoperatoria es habitualmente leve y funcionalmente poco significativa, la insatisfacción del paciente por esta circunstancia podría hacer necesaria una osteotomía correctiva secundaria de la base de la falange media[26].

Contracturas de flexión. La inmovilización de la articulación IFP en más de 30° de flexión y el retraso en el comienzo del uso de la férula de extensión dinámica a las 5 semanas puede derivar en la pérdida de la extensión completa. El reconocimiento de este posible problema, que por lo demás es común, permite minimizarlo. Incluso con movilización precoz y fisioterapia reglada de la mano, cierto porcentaje de pacientes desarrollan una contractura en flexión IFP.

Rigidez de la IFD. La imposibilidad de conseguir una flexión de la articulación IFD de aproximadamente 30° o el atravesar las bandas laterales al pasar la sutura *pull-out* a través del mecanismo extensor en el dorso de la falange media, puede causar limitación en la flexión de la articulación IFD. Las modificaciones de la técnica ayudan a disminuir el riesgo de rigidez en la IFD. Entre estas modificaciones figuran el uso de dos suturas separadas para cada cara de la placa volar, el uso de nudos de sutura por debajo de la piel dorsal o la utilización de anclajes de sutura en lugar de sutura *pull-out*. Es imperativo comenzar el movimiento de la articulación IFD inmediatamente después de la operación para recuperar la máxima movilidad posible.



SUBLUXACIONES CRÓNICAS DE LA ARTICULACIÓN IFP (HIPEREXTENSIÓN)

Las lesiones no tratadas o con diagnóstico del tipo I (hiperextensión) pueden derivar en ocasiones en hiperextensión de la articulación IFP o en una deformidad en cuello de cisne. Puede haber dolor cuando las bandeletas laterales se cierran en posición dorsal y volar alrededor de los cóndilos de la falange proximal al moverla hacia y desde la posición de hiperextensión. En las deformidades en cuello de cisne, el médico debe distinguir la laxitud de la placa volar primaria del desequilibrio del mecanismo extensor, como el que se produce tras una lesión grave de dedo en martillo. La distinción puede hacerse habitualmente estabilizando la articulación IFP en extensión completa cuando el paciente intenta extender activamente la articulación distal. Si hay un retraso significativo en la extensión distal activa con la articulación IFP estabilizada en posición neutra, el problema está principalmente en el mecanismo extensor. Si la articulación distal se extiende con normalidad, el problema está principalmente en el soporte volar de la articulación IFP, y entonces está indicada la estabilización quirúrgica si el paciente tiene suficientes síntomas.

Tratamiento

En los casos de deformidades sintomáticas crónicas en hiperextensión no hay otro tratamiento no quirúrgico efectivo que las férulas con anillos en forma de ocho hechas a medida o las férulas de bloqueo de extensión dorsal. La corrección quirúrgica de estas deformidades implica la reinserción o la reconstrucción de la placa volar.

Las técnicas de reinserción incluyen la sutura directa de la placa volar o el avance del margen distal avulsionado de la placa mediante sutura alámbrica o *pull-out* o anclajes de sutura, similares a las descritas anteriormente para la artroplastia de placa volar, seguidas de escarificación de la base de la falange media[9,86,88]. La reconstrucción mediante tenodesis de una o ambas bandeletas del tendón del flexor común superficial de los dedos de la mano (FDS) es un medio más predecible para prevenir la hiperextensión[16,63,67,74,86,108]. El uso de ambas bandeletas está reservado para los casos de deformidades con hiperextensión causadas por un desequilibrio crónico grave de fuerzas, como en la parálisis cerebral o en ciertos casos que afectan al dedo meñique en los que las bandeletas FDS pueden estar bastante adelgazadas. La hiperextensión con menos fuerza dinámica deformante, como la que resulta de la pérdida de transferencia de los FDS o de una antigua rotura parcial de la placa volar, pueden estabilizarse mediante reinserción de los ligamentos colaterales accesorios en la placa volar[6,58] o la restauración de una retención pasiva a una extensión más allá de la posición neutral, utilizando un injerto de tendón libre[2].



Método de tratamiento preferido por los autores

Las técnicas de tenodesis o capsulodesis para prevenir la hiperextensión IFP tienen la posibilidad de atenuar ésta y prolongar su prevención en el tiempo debido a una tensión repetitiva. La técnica más simple y predecible es una hemitenodesis superficial en la que una banda del tendón del FDS se divide en posición proximal y después se fija pasándola a través de un agujero transversal en la base de la falange proximal. Este pasillo provee de una fuerte fijación ósea del tendón y permite un ajuste preciso de la tensión en la tenodesis a unos pocos grados de flexión.

Técnica de tenodesis del FDS

Se expone la polea A1 de la vaina del tendón del flexor mediante una incisión corta y oblicua en la palma. Se aplica la tracción proximal al tendón superficial, y se realiza una sección transversal y oblicua de la bandeleta radial en la posición más proximal posible. Esto proporciona una amplia cantidad de tendón proximal libre a la articulación IFP. La cara volar de la articulación IFP se expone entonces mediante una incisión en forma de galón que deje un colgajo de base radial, tal como se describe para la artroplastia de placa volar. Cuando se separa el tendón en posición distal, es preciso respetar la víncula que va a la bandeleta cubital del superficial. Se crea un canal bicortical transversal desde la cara cubital más fácilmente accesible a la cara radial del tercio proximal más ancho de la falange proximal. El tendón debería estar situado entre los restos de la bandeleta del superficial y la falange proximal, evitando la víncula, para alcanzar el extremo cubital de este canal. El extremo estrechado de la bandeleta radial del tendón superficial se pasa a través del agujero de la abertura desde la cara cubital a la radial utilizando para pasarlo un cable de acero de calibre 28 como guía. La tensión se ajusta de manera que la extensión de la articulación IFP se queda a 5° de la posición neutra (5° de flexión). El tendón se sutura al periostio a la entrada y la salida del túnel. Como alternativa, este punto de anclaje se puede reforzar usando un pequeño anclaje de sutura adyacente al agujero de la abertura. Si tiene longitud suficiente, el extremo proximal libre se pasa entonces por la posición distal, donde se sutura para reforzar la unión a la falange media de la placa volar. Esta tenodesis es extremadamente segura.

Cuidados postoperatorios

El primer día tras la operación se aplica en la articulación IFP una férula de bloqueo de extensión dorsal en una flexión de 5° para permitir la flexión activa inmediata, a la vez que se evita la extensión de la articulación a la posición neutra. A las 6 semanas de la operación se permite el movimiento sin restricciones. Transcurridas 8 a 10 semanas se puede practicar cualquier actividad deportiva con vendaje a un dedo adyacente que deberá permanecer hasta 3 meses después de la operación.

ASPECTOS DESTACADOS: TENODESIS FDS PARA DEFORMIDAD CON HIPEREXTENSIÓN CRÓNICA DE LA ARTICULACIÓN IFP

INDICACIONES

- Deformidad con hiperextensión sintomática de la articulación IFP con mecanismo extensor intacto.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Obtener radiografías estándar (anteroposterior, lateral, oblicua) del dedo.
- Confirmar la idoneidad del mecanismo extensor mediante la estabilización de la articulación IFP en posición neutra y después confirmar que hay extensión completa de la articulación IFD.

ADVERTENCIAS

- A veces pueden ser necesarias ambas bandas del FDS, debido a la escasez de sustancia de tendón, especialmente en el dedo meñique.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Abordaje volar mediante incisión en galón en la articulación IFP.
- Incisión palmar pequeña para liberar la banda radial del tendón superficial.
- Agujero de abertura en el ensanchamiento proximal de la falange proximal.
- Tensión de no más de 5° de flexión.
- Flexión inmediata con férula de bloqueo de extensión.

DIFICULTADES

- Una tensión excesiva conduce a una contractura de flexión.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Flexión inmediata con férula de bloqueo de extensión.
- Movimiento sin restricción a las 6 semanas.

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS

- Se permite la práctica de deportes de contacto, incluido el baloncesto, al cabo de 12 a 16 semanas de la operación, con vendaje a un dedo adyacente durante 1 mes más.

Resultados esperados

Los pacientes buscan tratamiento para las deformidades con hiperextensión de la IFP debido a la disfunción significativa que supone en las actividades diarias. Para nosotros esta técnica es extraordinariamente viable, con buenos resultados en general, y hace que nos sintamos seguros al transmitir esta información a los pacientes. El dolor postoperatorio inmediato es leve, y la recuperación breve, con un retorno rápido a la función normal. No hay datos publicados sobre el uso de esta técnica para el tratamiento postraumático de deformidades con hiperextensión de la IFP.

Una reciente revisión de 12 pacientes nuestros tratados con tenodesis del FDS en la articulación IFP inestable, reveló que cinco pacientes obtuvieron excelentes resultados; cinco, buenos, y dos, aceptables, y que los 12 pacientes regresaron a sus ocupaciones originales y a sus actividades recreativas acostumbradas[13a].

Complicaciones

A pesar del paso intraóseo de la bandeleta del tendón y de la colocación de una férula después de la operación, la posición de la tenodesis final puede no corresponder a la que había en el momento de la cirugía. Hay más tendencia hacia una contractura en flexión que a una hiperextensión residual. Por tanto, es importante fijar la tensión en la tenodesis a falta de 5° a 10° para la extensión completa. En un esfuerzo para evitar esta complicación, se debe prestar una atención especial a la férula de bloqueo de extensión temprana y a la flexión activa, así como a la movilización progresiva de la articulación IFP, preferiblemente bajo la supervisión de un terapeuta de la mano que pueda vigilar la posición de la articulación y orientar la corrección según los problemas inminentes. En nuestro estudio de 12 pacientes, cinco tuvieron una contractura de flexión residual leve de menos de 15° [13a]. Dos pacientes, que no siguieron el programa de fisioterapia postoperatoria, tuvieron contracturas de flexión de 30° y 60°. No hubo otras complicaciones con esta técnica.



FRACTURAS-LUXACIONES CRÓNICAS DE LA ARTICULACIÓN IFP

En ocasiones, las fracturas-luxaciones de la articulación IFP quedan sin tratar o se pierde su reducción inicial cerrada, lo que desemboca en una subluxación dorsal fija con consolidación viciosa o seudoartrosis del sostén volar de la falange media. En estos casos son inevitables la rigidez y el dolor progresivo.

Donaldson y Millender propusieron un método de tratamiento que incorpora la reducción abierta, fijación temporal con una aguja Kirschner (durante 10 o 12 días) a 90° de flexión, y el ejercicio activo precoz del arco de movilidad protegido mediante una férula de bloqueo de extensión[21]. El éxito de esta técnica está basado en la exactitud de la reducción de la articulación en lesiones crónicas. También se ha propuesto la reducción abierta con una osteotomía correctiva, con o sin injerto óseo, para los casos de fracturas con consolidación viciosa[16,74,121,125,126]. Estas técnicas son un intento de proporcionar una reducción estable y restaurar la congruencia articular, pero no se puede predecir en qué medida previenen el desarrollo de una enfermedad degenerativa en las articulaciones con lesiones de gravedad. La restauración de la superficie de una articulación interfalángica (IF) con cartílago costal y pericondrio (artroplastia pericondrial) se ha utilizado en un pequeño número de fracturas intraarticulares crónicas de la articulación IFP[40,53]. Todavía no se ha demostrado la eficacia de esta técnica en el tratamiento de estas fracturas-luxaciones. Otras opciones de tratamiento incluyen artroplastia de implante y artrodesis; ninguna de ellas es la técnica ideal en la población de pacientes relativamente joven que suele padecer más a menudo este problema.



Método de tratamiento preferido por los autores

La artroplastia de placa volar restaura una superficie fibrocartilaginosa lisa en la base de la falange media y mantiene una reducción

estable. Esta técnica se puede usar para reconstrucciones importantes de la articulación IFP siempre que el arco concéntrico de los cóndilos de la falange proximal permanezca intacto y haya suficiente superficie articular intacta en el dorso de la base de la falange media, con la que formar una carilla articular congruente. Para conseguir un avance suficiente de la placa volar, a veces es necesario un alargamiento adicional de los ligamentos de freno (*checkrein*) proximales mediante varias incisiones de 2 mm a 3 mm en ambos márgenes laterales a intervalos a lo largo de su longitud. La extirpación completa de ambos ligamentos colaterales IFP es esencial para lograr una exposición adecuada, una reducción congruente de la articulación y el máximo movimiento postoperatorio. En el caso de luxaciones antiguas, puede ser necesaria una liberación de la cápsula dorsal para recobrar la flexión. La técnica quirúrgica, los cuidados postoperatorios y las complicaciones son las mismas que en los casos de fractura-luxación aguda. Los resultados quirúrgicos son menos predecibles que para las lesiones agudas[26].

LUXACIONES DE LA ARTICULACIÓN IFP LATERALES

Las lesiones anatómicas fundamentales en una luxación lateral de la articulación IFP son rotura de un ligamento colateral y avulsión al menos parcial de la placa volar de la falange media. El fallo probablemente empieza con la rotura del origen del ligamento colateral de la cabeza de la falange proximal o de la base de la falange media[92], continúa a través de la unión de los ligamentos colaterales y colaterales accesorios, y finalmente separa la inserción de la placa volar en la falange media. Para evaluar la estabilidad de la articulación IFP después de una reducción espontánea o manual de la articulación, el médico debe examinar la articulación extendida para evaluar no sólo los ligamentos colaterales sino también los estabilizadores secundarios (p. ej., placa volar, contorno articular)[76]. Una deformidad de más de 20° en una exploración lateral estática suave indica rotura completa del ligamento colateral y lesión en al menos otro estabilizador secundario[54,77]. Esto supone un deterioro importante de la caja ligamentosa de cuatro caras, pero salvo pocas excepciones los ligamentos se curan cuando se reduce la articulación y se comienzan los movimientos tempranos controlados[105,113]. La articulación debería protegerse con un vendaje a un dedo adyacente sano. En ocasiones, estas lesiones pueden tratarse también con una férula maleable colocada a lo largo de la misma cara donde se ha producido la rotura del ligamento para prevenir una desviación lateral inadvertida.

Hay trabajos publicados sobre la reparación de los ligamentos colaterales rotos después de luxaciones IFP en general y después de luxaciones laterales en particular[5,11,35,46,47,74,91,94]. La mayor parte de estas series se refieren a deportistas, y la cirugía se realiza en pacientes seleccionados en los que se desea una estabilidad más previsible, con menor duración de la discapacidad. Kato y cols. publicaron un estudio de 11 reparaciones primarias de rotura aguda de ligamentos colaterales de la articulación IFP en deportistas y trabajadores manuales[52]. En la reparación se utilizaron anclajes de sutura, se iniciaron ejercicios de movimiento activo a las 2 o 3 semanas, y se permitió la actividad sin restricciones a las 6 semanas.

No obstante, debido a que la secuela habitual de la lesión de ligamentos de la articulación IFP es la rigidez y no la falta de estabilidad, el traumatismo quirúrgico de la reparación de ligamento puede tener un efecto adverso sobre el arco de movilidad final después de las luxaciones laterales. Una indicación más clara para la reparación quirúrgica o la reconstrucción es en los casos de rotura de ligamento colateral subaguda o crónica con inestabilidad persistente y disfunción de la IFP.



LUXACIONES DE LA ARTICULACIÓN IFP VOLARES

Las luxaciones volares de la articulación IFP son lesiones raras. La base de la falange media se puede luxar en dirección volar sin rotación (luxación volar) o puede rotar sobre un ligamento colateral intacto de manera que la cara opuesta queda subluxada en dirección volar (subluxación rotatoria volar). Apreciar la diferencia entre estas dos lesiones parecidas e identificarlas clínicamente puede ayudar a determinar el tratamiento más adecuado[34]. La subluxación rotatoria volar de la articulación IFP es una lesión rara.

El mecanismo de la lesión habitualmente consiste en una fuerza de compresión longitudinal rotatoria sobre una falange media semiflexionada que causa rotura de un ligamento colateral y avulsión parcial de la placa volar. Una de las causas más comunes es pillarse un dedo en una secadora giratoria que no ha acabado de detenerse[33]. Como la falange media se desplaza en dirección volar, el cóndilo afectado se rompe por el mecanismo extensor. Habitualmente esta rotura ocurre entre la bandeleta central y la lateral ipsolateral. El cóndilo afectado puede quedar enganchado entre la bandeleta central y las fibras volares engrosadas de la bandeleta lateral. Estas fibras están cogidas detrás del ensanchamiento volar del cóndilo, y dirigen la bandeleta lateral distal a través de la articulación mientras permanece en continuidad con el tendón central sobre la falange media. Debido a esta interposición, la habitual maniobra de reducción mediante tracción y extensión de la falange media tiende a tensar este cerco del cóndilo y a bloquear la reducción.

Ocasionalmente, cuando ocurre una luxación volar sin un componente rotatorio, la bandeleta central se rompe. Si la luxación es irreducible, es elevada la probabilidad de que haya una estructura interpuesta, como la bandeleta central, un ligamento colateral o un fragmento de fractura[15,45]. Si la articulación se reduce fácilmente, se debe ser precavido ante la posibilidad de una lesión más profunda en el mecanismo extensor. Esto se debe tener en cuenta cuando se decide sobre la posición de inmovilización de la articulación IFP[35].

Las fracturas-luxaciones volares son también raras. Rosenstadt y cols. publicaron un estudio de 13 casos tratados quirúrgicamente, de los cuales 9 sufrieron lesiones agudas[96]. Las variaciones en el tamaño del fragmento dorsal y la antigüedad de la lesión determinaron un tratamiento específico (osteosíntesis cerrada frente a ORIF). Tras una media de 4,5 años de seguimiento, las lesiones agudas evolucionaron mejor que las que se presentaron a las 4 semanas o más. El arco de movilidad promedio fue de 91° para las lesiones agudas y de 70° para las crónicas. Cinco pacientes tuvieron un retraso medio de la extensión de 25° al final del seguimiento.

Las fracturas-luxaciones con un fragmento dorsal grande se pueden tratar con ORIF mediante fijación con minitornillo interfragmentario. Tekkis y cols. informaron sobre dos casos con excelentes resultados clínicos[109] y atribuyeron su éxito a la fijación rígida con tornillo y al movimiento activo inmediato. Se debe tener cuidado de evitar la extensión del hilo distal en la vaina del flexor; de forma similar, la prominencia de la cabeza del tornillo dorsal puede obligar a la eliminación posterior del tornillo.

El tratamiento de luxaciones volares crónicas de la articulación IFP es complejo y requiere la corrección quirúrgica simultánea de la articulación incongruente y contraída, así como del mecanismo extensor deficiente[87]. Puede haber degeneración del cartílago articular; si así fuera, la posibilidad de restaurar la función normal de la articulación disminuye notablemente; por tanto, es importante reconocer la luxación de la articulación IFP volar en el momento de la lesión y tratar adecuadamente el mecanismo extensor afectado[30,35,87,89]. Peimer y cols. también pusieron de manifiesto la necesidad de reparar el ligamento colateral roto[87]. En este grupo relativamente grande de 15 pacientes con luxaciones IFP volares, la inspección en el momento de la

cirugía reveló roturas en el mecanismo extensor, en la placa volar y en un ligamento colateral en todos los pacientes. En todos ellos fueron reparados el mecanismo extensor y el ligamento colateral, y se inició movilización con fisioterapia 4 semanas después de retirar la aguja de Kirschner colocada para transfixión de la articulación. Aunque todos los pacientes presentaban movilidad estable IFP sin dolor, ninguno consiguió igualar la movilidad IFP previas a la lesión.



Método de tratamiento preferido por los autores

El tratamiento de las luxaciones rotatorias volares de la articulación IFP es controvertido. La luxación rotatoria volar ha sido descrita por muchos autores como irreducible o atrapada, y por tanto es necesaria una reducción abierta*. La reducción abierta se propone no sólo para reducir el mecanismo extensor interpuesto, sino también para reparar la rotura en este mecanismo. Algunos se sienten obligados a reparar los ligamentos rotos, así como la placa volar[74,102,124]. Nosotros creemos que la reducción abierta es necesaria sólo si fracasa la reducción cerrada, y se ha obtenido un éxito considerable utilizando la maniobra de reducción específica que se describe a continuación[45-47,87].

La mayoría de las luxaciones rotatorias volares se pueden reducir sin cirugía mediante la aplicación de tracción suave a la vez que se mantienen flexionadas las articulaciones MF e IFP[110]. Esta maniobra relaja la bandeleta lateral volar desplazada, de manera que con un movimiento suave de rotación la porción intraarticular puede soltarse de detrás del cóndilo y conseguirse la reducción. Si fuera necesario, se puede lograr la relajación posterior del mecanismo extensor mediante una extensión moderada de la muñeca. Una vez reducida la articulación, se prueba la capacidad de movimiento activo. Debido a que la lesión ligamentosa es una rotura del ligamento colateral, cuando se reduce la articulación los ligamentos por lo común recobran su posición anatómica correcta. Se debe confirmar mediante radiografías que la reducción ha sido congruente. Después de la reducción de una luxación rotatoria volar, por lo común es posible la extensión activa completa (bajo bloqueo digital) debido a que la bandeleta lateral contralateral y al menos una porción de la bandeleta central habitualmente permanecen intactas. Si el paciente no puede extender el dedo activamente hacia la posición neutra, la articulación IFP debe inmovilizarse en extensión completa durante 6 semanas, como si se tratara una deformidad en ojal cerrada. Por tanto, la única indicación para realizar una reducción abierta sería la imposibilidad de obtener una reducción congruente completa, confirmada mediante radiografías, y presumiblemente debida a la presencia de ligamento, cápsula o mecanismo extensor atrapados en la articulación.

En las luxaciones volares sin componente rotatorio, se consigue fácilmente la reducción. Sin embargo, se debe asumir que hay una lesión en la bandeleta central del mecanismo extensor y, en consecuencia, tratar el dedo en el período de posreducción como se trataría una deformación en ojal, en extensión completa de 4 a 6 semanas.

Técnica de reducción abierta para la luxación IFP rotatoria volar

La reducción abierta se aborda mediante una incisión medioaxial en el lado del principal ligamento afectado. Se extrae la bandeleta lateral de manera atraumática de la articulación, lo que permite llevar a cabo la reducción con facilidad. Con el paciente bajo anestesia local o con bloqueo de muñeca es posible probar la extensión activa. Si la bandeleta lateral no sufre un traumatismo grave, se puede reparar con cuidado. En cambio, si está seriamente dañada, es mejor extirparla, pues la bandeleta lateral contralateral normal es suficiente para proporcionar potencia extensora intrínseca. Si se puede probar en la exploración que hay extensión completa, el dedo deberá inmovilizarse en extensión de 5 a 7 días hasta que la herida se estabilice y pueda comenzarse el arco de movilidad activo. Para proteger el mecanismo extensor, se alterna la aplicación de una férula de extensión dinámica con una férula de extensión en reposo.



FIBROSIS POSTRAUMÁTICA Y CONTRACTURA

La consecuencia inevitable de una luxación de la articulación IFP es la fibrosis del ligamento colateral. El grado de fibrosis es generalmente proporcional a la magnitud de la rotura del ligamento, a los esfuerzos de la rehabilitación postraumática y, en cierta medida, a la propia respuesta de curación del paciente. La característica inflamación fusiforme de la articulación IFP se debe inicialmente a la hemorragia aguda y al edema, que gradualmente son reemplazados, primero por la fibrosis y finalmente por una cicatriz rígida madura. Este proceso se desarrolla en un período de 10 a 12 meses.

Para minimizar la fibrosis del ligamento lesionado y la pérdida de movilidad de la articulación asociada a ella, se debe iniciar el movimiento en cuanto esté asegurada la estabilidad de la articulación. La mayoría de los pacientes con luxaciones IFP pueden empezar a ejercitarse con cuidado inmediatamente, evitando el arco de movilidad en el que es probable que la articulación vuelva a luxarse. Incluso las articulaciones con los ligamentos reparados quirúrgicamente deben moverse en 3 o 4 semanas si se espera una movilidad óptima. La utilización de corticoesteroides sistémicos en dosis bajas a las 4 semanas de la luxación se puede plantear como medida para reducir la inflamación importante de partes blandas y mejorar la recuperación del movimiento. La prednisona se administra en una forma farmacéutica ya preparada, más cómoda, o en dosis de 5 mg/6 h durante 4 días, disminuyendo después 5 mg/diarios durante los 3 días siguientes.

La complicación más frecuente de la luxación de la articulación IFP es la rigidez tardía. Cuando persiste una pérdida significativa de movilidad (<60° del arco) a pesar de la férula dinámica y de un buen programa de rehabilitación, se debe considerar la liberación de la articulación IFP mediante alguna de las diversas técnicas disponibles. La contractura consolidada de estas pequeñas articulaciones es habitualmente resistente a los tratamientos no quirúrgicos o quirúrgicos cerrados, como el fijador externo con bisagras. En un estudio de 27 casos se encontró un índice de complicaciones del 50%, y se recomendó que se hicieran modificaciones en el diseño del fijador[42]. La extirpación completa del ligamento colateral y, si fuera necesario, una liberación distal de la placa volar, han dado buenos resultados[18,72] Abbiati y cols. recomendaron ejercitar los ligamentos apropiados a la vez que se liberan la placa volar y los ligamentos colaterales accesorios.[1] Mansat y Delprat recomendaron una técnica en la que la placa volar y la cápsula se liberan y después se practica una incisión en el origen de los ligamentos colaterales en lugar de extirparlos[73]. Diao y cols. demostraron que no hay insuficiencia del ligamento colateral a largo plazo después de una extirpación completa de los ligamentos colaterales durante la liberación de la articulación[18].

Evaluación preoperatoria

La rigidez y las contracturas de las articulaciones IFP son comunes en sociedades activas, que trabajan y practican deportes. La mayor parte de las contracturas IFP, incluso las crónicas, no requieren ningún tra-

* Véanse referencias 15, 17, 33, 46, 47, 50, 51, 56, 76, 80, 85, 90, 99, 102, 118 y 124.

Mano

tamiento posterior una vez que se ha logrado la máxima movilidad mediante el ejercicio, la aplicación de una férula estática o dinámica y el uso activo[7]. Hay pacientes que desean un tratamiento más agresivo de sus contracturas porque se sienten funcionalmente perjudicados en el ejercicio de actividades relacionadas con el trabajo o el ocio que requieren usar la mano con prensión fuerte o de actividades diarias más corrientes, como meterse la mano en el bolsillo del pantalón para buscar cambio.

Deben determinarse los déficit funcionales específicos y su impacto en la calidad de vida de los pacientes, y el médico responsable del tratamiento debe tener muy claras las expectativas de los pacientes sobre los resultados de cualquier operación quirúrgica. Se debe determinar la causa de la contractura. Un paciente incumplidor del régimen de tratamiento de su luxación IFP no es probable que sea buen candidato para liberarle la articulación, pues los resultados dependen esencialmente del cumplimiento del tratamiento postoperatorio y la rehabilitación.

Se deben determinar la cronología y el mecanismo de la lesión inicial, el tratamiento previo, el historial de otras contracturas de articulaciones y los problemas médicos subyacentes. Los pacientes con diabetes tienen un riesgo grande de rigidez articular postraumática.

La exploración debe incluir una comparación de la movilidad activa y pasiva de la articulación IFP entre los dedos afectados y los contralaterales. Se deben obtener radiografías para descartar el bloqueo mecánico de la movilidad por la presencia de osteofitos, osificación heterotópica o estrechamiento degenerativo de la articulación.



Método de tratamiento preferido por los autores

La ausencia de respuesta a un tratamiento conservador de la contractura en flexión de la articulación IFP es indicación para la extirpación del ligamento colateral. Esto se puede hacer utilizando una anestesia de bloqueo digital y un manguito de presión braquial o en el antebrazo. Esto permite el movimiento activo después de la liberación de la articulación y puede eliminar la necesidad de exponer el tendón proximal y de practicar una tenólisis.

La articulación IFP se aborda mediante incisiones medioaxiales practicadas con la precaución de evitar la trayectoria oblicua de los nervios sensitivos dorsales. Las bandeletas laterales del mecanismo extensor están habitualmente engrosadas en una amplia cicatriz de formación superficial a los ligamentos colaterales engrosados. Se practica una incisión oblicua paralela al alineamiento normal de las fibras de la bandeleta lateral a medio camino entre los bordes volar y dorsal de la cicatriz de la bandeleta lateral. El segmento engrosado del mecanismo extensor, incluidas las fibras retinaculares oblicua y transversa, se despega dorsalmente y en localización volar mediante disección, para exponer los ligamentos colaterales engrosados. La extirpación de estos ligamentos se comienza seccionando mediante un corte los orígenes proximales de la fosa condílea y siguiendo en dirección distal a la inserción ancha de los ligamentos a lo largo de los márgenes lateral y volar de la falange media y de la placa volar. Como regla general, si el grado de rigidez de la articulación IFP es suficiente para justificar el tratamiento quirúrgico en primer lugar, será necesario extirpar ambos ligamentos colaterales. Estos ligamentos eventualmente se pueden reconstituir, pero la esperanza es que lo hagan con mayor elasticidad y relativamente más alargado[27].

Ocasionalmente, si el desbridamiento de las caras clínicamente más engrosadas da como resultado una restauración completa de la movilidad, el ligamento opuesto se deja intacto. Habitualmente, se extirpa primero el ligamento colateral cubital (LCC) y después se trata la cara radial. Si sólo está limitada la flexión, se puede optar por extirpar sólo la mitad dorsal del ligamento colateral radial (LCR). Si está limitada la extensión, la extirpación de la mitad volar puede ser suficiente para restaurar la movilidad completa. Sin embargo, la extensión puede no haber experimentado ningún cambio debido a la retención ejercida por la placa volar. Si la extensión no es completa, la vaina del flexor debería abrirse a la altura de la base de la falange media y proteger el tendón del flexor superficial cuando se libera la inserción distal de la placa volar. Un arco de movilidad pasivo será una prueba de la necesidad de una liberación adicional o de un estiramiento suave, habitualmente de la cápsula dorsal tensa. Antes de probar la movilidad activa se debe conseguir la movilidad pasiva en relajación completa. La movilidad activa debe equivaler a la movilidad pasiva, salvo que haya una fijación adicional del tendón del extensor o del flexor.

Con esta estrategia quirúrgica directa y cuidadosamente planeada, debería ser posible alcanzar esta fase de la operación antes de que el torniquete de presión se vuelva doloroso o se desarrolle una parálisis motora isquémica. De lo contrario, se debe liberar el torniquete y posteriormente inflarse o bien completar el final de la disección sin manguito de presión. Si fuera necesario, se puede llevar a cabo la tenólisis limitada del extensor y del flexor a la altura de la falange proximal mediante incisiones medioaxiales. Ocasionalmente, es necesario liberar el tendón del flexor superficial a la altura proximal de la articulación IFP si persiste una contractura de flexión importante después de liberar la placa volar. Los bordes desgastados y deshilachados de las bandeletas laterales cicatrizadas se desbridan de forma conservadora. Sólo se requieren suturas en la piel.

Tratamiento postoperatorio

El movimiento activo de la articulación IFP se empieza el día después de la cirugía con una férula dinámica adecuada si la sensibilidad de la herida lo permite, pero nunca después de transcurridos 7 días desde la operación. En algunos casos es necesario que parte del tiempo o durante las noches se mantenga la férula durante un período de 3 a 4 meses después de la operación para maximizar el mantenimiento de la corrección temprana. Se debe estimular el uso inmediato y activo de la mano en cuanto los síntomas lo permitan.

Resultados esperados

Una cuidadosa evaluación preoperatoria de la contractura IFP, la máxima corrección durante la cirugía, el cumplimiento terapéutico postoperatorio por parte del paciente y unas expectativas realistas tanto por parte del cirujano como del paciente, propiciarán una óptima satisfacción del paciente y los mejores resultados. Las contracturas en extensión generalmente tienen mejor pronóstico después de una liberación quirúrgica en la medida en que el mecanismo extensor sea competente. Debido a que los flexores son más potentes que los extensores, es más probable el mantenimiento de una mayor flexión intraoperatoria.

Ghidella y cols. obtuvieron algunos resultados aleccionadores[32] en un estudio sobre 68 contracturas de la articulación IFP liberadas en 44 pacientes, después de un seguimiento mínimo de 2 años. Para el promedio de la población total no hubo mejoras importantes. Sin embargo, los pacientes menores de 28 años con contracturas simples experimentaron importantes mejoras. Bruser y cols. publicaron un trabajo en el que obtuvieron mejores resultados globales en 45 dedos, especialmente cuando utilizaron la incisión mediolateral en lugar de la incisión volar[12]. Los resultados de los que informó Bruser están más próximos a los de nuestra propia experiencia.

Complicaciones

El conocimiento exacto de la anatomía, que a menudo se destruye en la articulación IFP después del traumatismo, generalmente permite prevenir lesiones en las bandeletas laterales o en los nervios sensitivos adyacentes. En un seguimiento reciente de 68 casos de contracturas IFP liberadas no se informó de ninguna complicación quirúrgica[32].

Son infundadas las preocupaciones por la inestabilidad de la articulación IFP después de la extirpación del ligamento colateral. Después de 2 meses, las articulaciones son estables a la presión lateral en todas las posiciones de flexión. A los 3 meses, es palpable el engrosamiento característico en la cara lateral de los cóndilos de las falanges proximales, en contraste con la concavidad que se nota inmediatamente tras la operación. En una revisión de 16 pacientes sometidos a extirpación completa de ligamento y liberación de placa volar, por una fibrosis IFP postraumática aislada, se demostró un aumento en la movilidad activa total de 38°, antes de la operación, a 78° después de ella, después de un año de seguimiento. En todos los pacientes, las articulaciones fueron estables a la presión lateral en todas las posiciones de flexión a las 3 semanas[18].

ASPECTOS DESTACADOS: EXTIRPACIÓN DEL LIGAMENTO COLATERAL PARA LIBERAR LA CONTRACTURA IFP

INDICACIONES

- Déficit funcional secundario a una contractura madura en un paciente que ha seguido el tratamiento.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Historia completa del problema específico de la lesión y tratamiento.
- Obtener radiografías simples.

ADVERTENCIAS

- Nunca conseguirá mayor movilidad y habitualmente se conseguirá menos que la lograda intraoperatoriamente.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Lo ideal es trabajar con anestesia local.
- Hacer incisiones medioaxiales.
- Conservar las bandeletas laterales.
- En general, extirpar por completo ambos ligamentos colaterales.
- Debe haber movilidad pasiva completa antes de intentar el movimiento activo.

DIFICULTADES

- Pasar por alto la identificación y eliminación de osteofitos que bloqueen el movimiento.
- No probar el movimiento activo en la operación.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Movimiento activo en cuanto el dolor lo permita.
- Férulas dinámicas.
- Fármacos antiinflamatorios no esteroideos o prednisona (con reducción gradual) si es necesario contra la inflamación.

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS

- Gradualmente progresiva en función de lo que permitan los síntomas.



ARTICULACIONES IFD DE LOS DEDOS LARGOS E IF DEL PULGAR

La anatomía ligamentosa de la articulación distal del pulgar y de los dedos largos es análoga a la de la articulación IFP. Sin embargo, debido a que el brazo de palanca es más corto en la falange distal y a la mayor estabilidad proporcionada por las inserciones adyacentes de los tendones del flexor y del extensor, las luxaciones no son tan frecuentes. Las luxaciones de la articulación IFD son habitualmente dorsales o laterales y a menudo están asociadas a una herida abierta debido a la fijación de la piel alrededor de esta articulación.

El tratamiento de estas luxaciones consiste en una reducción cerrada con anestesia digital o de bloqueo de muñeca. La maniobra de reducción consiste en una tracción longitudinal, presión directa sobre el dorso de la falange distal y manipulación de la falange distal hacia la flexión. Si la luxación es abierta, la articulación está contaminada por definición y el tratamiento debería incluir irrigación abundante y desbridamiento en un entorno controlado y estéril[132]. Después de la reducción, la estabilidad de la articulación se debe comprobar mediante el movimiento activo del arco de movilidad por parte del paciente, y por parte del médico, mediante una presión suave sobre los ligamentos colaterales. Asimismo, es imprescindible la obtención de radiografías para comprobar si la reducción ha sido congruente. Es raro que haya inestabilidad tras una luxación pura, y la articulación se inmoviliza, en posición ligeramente flexionada, con una férula dorsal de 2 a 3 semanas. Después de la primera semana, se debe animar al paciente para que se quite la cinta distal o la fijación de Velcro de la férula y flexione activamente la articulación IFD evitando los últimos 20° de extensión.

Las articulaciones IFD de los dedos e IF de pulgar raramente son irreducibles. Cuando esto ocurre, la mayoría de las veces se debe a la rotura proximal de la placa volar, que entonces queda interpuesta entre la cabeza de la falange media de los dedos o proximal del pulgar y la base de la falange distal, lo que impide la reducción (Fig. 9.9)[136,145,152,153,159,161,165]. También pueden ser responsables la interposición del tendón del flexor[142,150,154,156,159,165,167], un fragmento de fractura[161,163,169], y un hueso sesamoideo[146], y los cóndilos de la falange media pueden quedar atrapados, en una rotura longitudinal, en el tendón del flexor profundo de los dedos (FPD)[135]. Las luxaciones irreducibles requieren extirpación quirúrgica o manipulación de la estructura o estructuras anatómicas causantes de la lesión para facilitar la reducción.

En raras ocasiones una luxación dorsal puede estar asociada con una fractura del borde volar de la falange distal, de manera semejante a una fractura-luxación dorsal de la articulación IFP[140]. Si el fragmento volar no está avulsionado con el tendón del FPD, el objetivo del tratamiento consistirá en una reducción cerrada estable. Sin embargo, si está avulsionado el tendón profundo, éste debe ser reinsertado quirúrgicamente. Incluso si el fragmento volar es proximal a la inserción del FPD, puede ser aún lo bastante largo para hacer inestable la articulación a pesar de la manipulación cerrada. Si para mantener la articulación reducida es insuficiente una flexión ligera a moderada de la articulación IFD y, especialmente, si más del 40% de la superficie articular ha quedado fracturada, lo indicado es una artroplastia de la placa volar.

Nosotros hemos comprobado que la artroplastia de placa volar es un tratamiento muy eficaz de este problema, al igual que lo han hecho

FIGURA 9.9. **A,** Luxación dorsal irreducible de una articulación IFD del dedo índice. **B,** La vista posteroanterior muestra un hueco ancho entre las falanges distal y media que sugieren una interposición de tejido blando. Esto es típico de una luxación irreducible en la que el tejido blando impide la reducción de la articulación. Estas lesiones son comúnmente abiertas y, en la exploración (**C**), la cabeza de la falange media se ve en situación cubital en relación con el tendón flexor desplazado. La placa volar estaba interpuesta entre la base de la falange distal y la cabeza de la falange media.

Rettig y cols., en su estudio de 10 pacientes sometidos a artroplastia de placa volar para tratar una fractura-luxación dorsal crónica de la articulación IFD[157]. Tras una media de seguimiento de 25 meses, las cuatro articulaciones IF de pulgar y seis articulaciones IFD digitales alcanzaron un promedio de 51° y 42°, respectivamente, de arco de movilidad estable. Todos los pacientes tenían una contractura de flexión, cuyo promedio era de 12°. Los pacientes se mostraron muy satisfechos, y no hubo complicaciones.

La luxación dorsal de ambas articulaciones IF de un solo dedo, la mayor parte de las veces el meñique, es lo bastante rara para haber dado lugar a numerosas publicaciones de casos*. La fuerza requerida para causar esta doble luxación implica lesiones extensas de partes blandas. En estos casos se inicia una terapia agresiva de la mano poco después de la reducción estable para maximizar el arco de movilidad.

Las luxaciones volares puras de la articulación IFD son raras y lo más probable es que se reduzcan espontáneamente. Dichas luxaciones son esencialmente lesiones por martillo y requieren la aplicación de una férula en extensión completa durante 6 semanas, seguida de movilización progresiva. Sin embargo, se ha publicado un caso de luxación volar irreducible de la articulación IFD, en la que el mecanismo extensor quedó seccionado longitudinalmente con interposición de las bandeletas laterales terminales en la superficie de la articulación, lo que impedía la reducción[144].



ARTICULACIÓN METACARPOFALÁNGICA DE LOS DEDOS



Anatomía

Las articulaciones MF de los dedos son relativamente resistentes a las lesiones de los ligamentos y a las luxaciones debido a su estructura ligamentosa intrínseca, a las estructuras de apoyo que tienen alrededor, entre ellas los sistemas de tendones del flexor y el extensor, y a su posición protegida en la base de los dedos. Son más vulnerables a la lesión por las fuerzas dirigidas en dirección cubital y dorsal. Las superficies articulares forman una articulación condiloide. La cabeza metacarpiana es estrecha en la parte dorsal, y tiene un ensachamiento volar que proporciona progresivamente mayor contacto con la base de la falange proximal a medida que se incrementa el grado de flexión (Fig. 9.10).

La cápsula de la articulación MF se extiende desde el cuello metacarpiano a la base de la falange proximal, y está reforzado por es-

* Véanse referencias 28, 39, 60, 95, 115, 127-131, 133, 134, 137-139, 141, 143, 147-149, 151, 155, 158, 160, 164, 166 y 168.

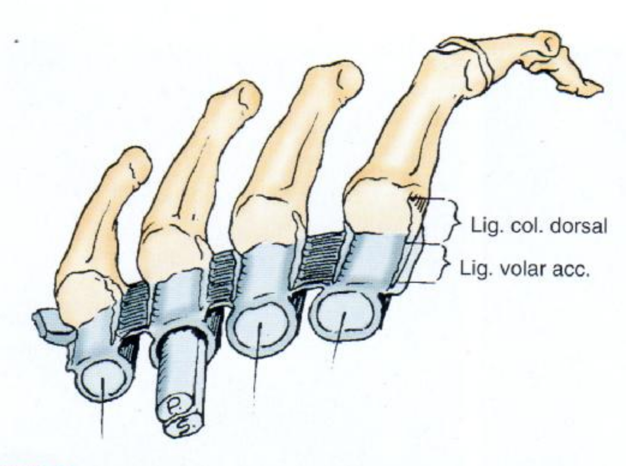


FIGURA 9.10. Ligamentos de la placa intervolar que refuerzan el complejo de ligamentos en caja en cada articulación MF. Debido a que la placa volar está más fuertemente unida a la falange proximal, este ligamento transverso sostiene principalmente las falanges proximales. (Tomado de Eaton RG, Littler JW: Joint injuries and their sequelae. Clin Plast Surg 3:85-98, 1976.)

tructuras especializadas en todas las caras. La cápsula se compone de tejido conjuntivo laxo en su parte dorsal y está reforzada por la inserción holgada del tendón extensor común. En la cara volar, la articulación se apoya en la placa volar, que forma una estructura continua en dirección lateral con el ligamento metacarpiano transverso profundo (placa intervolar) (véase Fig. 9.10). La placa volar tiene una porción distal fibrocartilaginosa gruesa y una porción proximal membranosa delgada. No hay ligamentos *checkrein* proximales fuertes comparables a los de la articulación IFP. El refuerzo lateral de la placa volar lo proporcionan los ligamentos colaterales y de la placa intervolar, que se insertan en sus márgenes laterales para formar un soporte de ligamentos unidos en caja que va desde cada articulación MF a la adyacente[235]. Las bandas sagitales y los tendones de los músculos intrínsecos proporcionan un soporte secundario adicional[255]. Los ligamentos colaterales están más tensos en la flexión que en la extensión debido al efecto de leva creado por la forma no esférica de la cabeza metacarpiana, que es más ancha en la parte volar que en la dorsal (Fig. 9.11). Hay también un contacto articular más amplio y más estable entre la cabeza metacarpiana y la base de la falange proximal por encima de los 70° de flexión. Por tanto, la articulación es estable lateralmente en flexión completa, pero permite cierto grado de abducción y aducción en extensión completa[254].

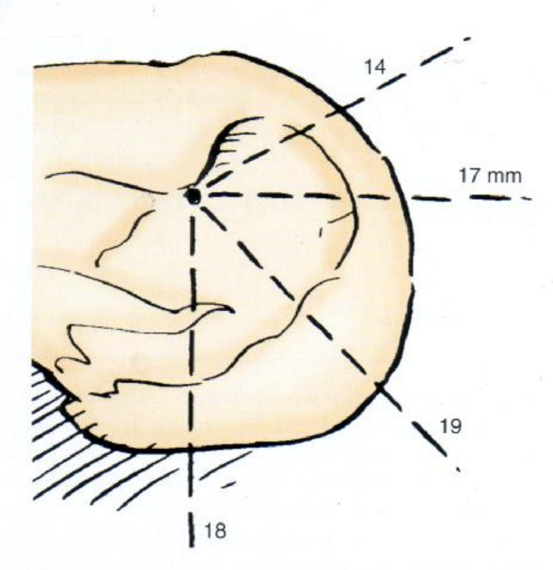


FIGURA 9.11. Esquema del efecto de leva del contorno de la cabeza metacarpiana y longitud relativa de los ligamentos colaterales con el aumento de la flexión. El acortamiento o la pérdida de elasticidad de los ligamentos colaterales limita la flexión. Por tanto, la articulación MF debe estar inmovilizada en al menos 50° de flexión para mantener la longitud del ligamento.

LUXACIONES MF DORSALES

Las luxaciones dorsales de la articulaciones MF de los dedos son lesiones relativamente poco comunes. Los dedos más frecuentemente afectados son el índice seguido del meñique. Con pocas excepciones[195,216,228,229,239], cuando se encuentra una luxación dorsal de los dedos centrales ésta ha ocurrido como una luxación concomitante de los dedos índice y meñique*. También hay referencias de luxación dorsal de las articulaciones IFD y MF en el mismo dedo[215].

El mecanismo de lesión es por lo común una hiperextensión forzada del dedo que puede ocurrir al caer sobre la mano con los dedos extendidos. La patología de una luxación completa de los dedos índice y meñique es parecida pero no idéntica. En ambos casos, hay rotura de la placa volar en su porción proximal membranosa, que queda interpuesta en posición dorsal entre la base de la falange proximal y la cabeza metacarpiana dorsal. Si ésta fuera la única estructura que bloqueara la reducción, ésta podría efectuarse mediante tracción suficiente para llevar el borde proximal de la placa volar sobre la cabeza metacarpiana. Sin embargo, esta operación no es posible debido a la tensión de las estructuras medial y lateral, fuertemente ceñidas alrededor del cuello metacarpiano estrecho, tensión que incluso aumenta con la tracción.



Anatomía

Kaplan describió en 1957 la mecánica patológica de las estructuras volares que bloquean la reducción de la articulación MF luxada[222]. La luxación completa irreducible de la articulación MF afecta a las siguientes estructuras anatómicas: la placa volar, la polea A1, los tendones de los flexores, los lumbricales, y, en el dedo meñique, el abductor y el flexor del meñique. Como la placa volar está tensada en posición distal sobre la cabeza metacarpiana por la luxación de la falange proximal, los tendones periarticulares se tensan en posición dorsal pasada la cabeza metacarpiana. De esta manera, se forma un lazo de tendón alrededor de la cabeza metacarpiana que sólo se cerrará con las maniobras de una reducción cerrada. En el dedo índice, están afectadas las estructuras del músculo lumbrical, en su parte radial, y los tendones de los flexores, en posición cubital. Estos últimos permanecen en las poleas del flexor proximal, que están fijadas a la placa volar desplazada en dirección dorsal (Fig. 9.12). En el dedo meñique, las estructuras atrapadas serían el tendón común del abductor del meñique y el flexor del meñique en posición cubital, y el músculo lumbrical y los tendones de los flexores en posición radial[176,178]. Los tendones también quedan tensados por la placa volar y la polea desplazadas en dirección dorsal.

* Véanse referencias 170, 175, 183, 201, 204, 211, 230, 240, 245, 247, 264 y 269.

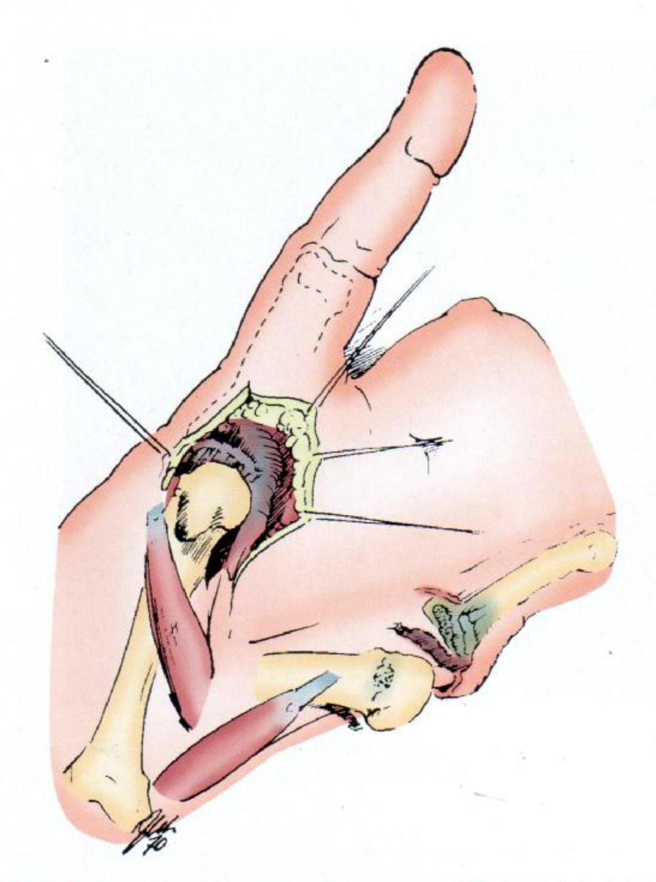


FIGURA 9.12. Patología de las luxaciones irreducibles (complejas) de la articulación MF del dedo índice. La cabeza metacarpiana sobresale en dirección volar entre los tendones lumbrical (en posición radial) y flexor (en posición cubital). La falange proximal y la placa volar se desplazan en dirección dorsal a la cabeza metacarpiana, y la placa queda plegada y comprimida en las superficies articulares previamente congruentes. Los tendones de los flexores que permanecen en la vaina fibrosa unida a la placa volar quedan tensados por este desplazamiento y así mantienen el del tendón lumbrical ceñido alrededor del cuello metacarpiano estrecho. La tracción aplicada para intentar la reducción aprieta aún más este nudo y hace imposible la reducción cerrada.

Hay que distinguir entre subluxación (simple) y luxación dorsal completa (compleja). Es importante entender esta diferencia anatómica para programar el tratamiento, ya que la primera es irreducible mediante reducción cerrada, mientras que la segunda no lo es. De manera similar, una luxación incompleta puede convertirse en una luxación completa al intentar reducir el dedo inadecuadamente mediante una hiperextensión exagerada de la deformación[194,200,206,208,209,231].

Subluxación MF simple

La subluxación difiere anatómicamente de la luxación completa en que la placa volar queda dispuesta sobre la cabeza metacarpiana en lugar de quedar atrapada en la articulación, y la base de la falange proximal queda bloqueada en una hiperextensión de 60° a 80°. Si se emplea una hiperextensión o una tracción en la maniobra de reducción de esta lesión incompleta, es posible que se saque toda la placa volar en posición dorsal, donde quedaría plegada entre la base de la falange proximal y la cabeza metacarpiana, lo que convertiría una subluxación en una luxación completa o irreducible. Por ello, la maniobra de reducción para luxaciones incompletas debería realizarse mediante flexión de la muñeca para relajar los tendones de los flexores, y aplicación de presión simple en dirección distal y volar sobre la base dorsal de la falange proximal. Esto hace que se *deslice* la falange proximal y su placa volar sobre la cabeza metacarpiana hacia una posición reducida[231]. Después se estimula lo antes posible el arco de movilidad, con una férula de bloqueo de extensión para evitar la extensión más allá de la posición neutral.

Luxación MF completa (compleja)

Evaluación preoperatoria

Los pacientes con luxaciones completas (complejas) se presentan con la articulación MF del dedo en ligera extensión; la flexión es imposible. Las articulaciones distales están ligeramente flexionadas, y el propio dedo está desviado en posición medial hacia el dedo adyacente más central. Se percibe una prominencia en la zona de la palma correspondiente a la cabeza metacarpiana, y la piel adyacente puede estar arrugada. En posición dorsal, se puede palpar un hueco proximal a la base de la falange proximal. En contraste, la falange proximal subluxada está marcadamente hiperextendida y la superficie articular de la base de la falange proximal descansa directamente en posición dorsal y aún permanece articulada con la cabeza metacarpiana.

Las radiografías posteroanteriores de las luxaciones completas muestran un ensanchamiento del espacio articular (Fig. 9.13). La identificación de un sesamoideo en la articulación confirma la presencia de una placar volar atrapada[194,208,240,257]. En la proyección lateral, la luxación dorsal es obvia y se puede identificar una amplia fractura osteocondral por cizallamiento de la cabeza metacarpiana[184,185,203,208,231,250,260]. Una proyección de Brewerton puede ayudar a comprobar si hay fractura de la cabeza metacarpiana[224,251,265]. Esta proyección radiográfica se obtiene colocando la palma hacia arriba y el dorso de las articulaciones MF contra la placa de rayos X. Con las articulaciones flexionadas aproximadamente 65°, el haz de rayos X se inclina 15° en dirección de cubital a radial[208].

Revisión histórica de las técnicas quirúrgicas

Farabeuf introdujo el abordaje dorsal en las luxaciones MF dorsales irreducibles en el siglo XIX[185]. Suponía, como otros, que la placa volar es la única estructura que bloquea la reducción y que, si se seccionaba en sentido longitudinal, la articulación podía reducirse sin dificultad*. En 1975, Becton y cols. describieron una modificación de la técnica de Farabeuf que usaron sin complicaciones en 13 pacientes con luxaciones MF complejas del dedo índice[185]. Dos pacientes presentaron anestesia del nervio digital radial que se atribuyó a abordajes volares previos practicados por otros cirujanos.

La técnica de Becton se sirve de una incisión dorsal recta de 4 cm para exponer el tendón extensor y la cápsula de la articulación, que son seccionados longitudinalmente para acceder a la placa volar interpuesta. Después de seccionar longitudinalmente la placa volar en la línea media, las dos mitades se desprenden a la vez que la base de la falange proximal se reduce suavemente sobre la cabeza metacarpiana. El abordaje dorsal facilita la reducción y la fijación de cualquier fragmento osteocondral que pueda haber. Las fracturas osteocondrales asociadas con luxaciones MF tienen una incidencia documentada de hasta el 50%, pero según nuestra propia experiencia ocurren mucho menos frecuentemente[185,188].

La dificultad de alcanzar las estructuras volares mediante un abordaje dorsal ha llevado a muchos cirujanos a recomendar el abordaje volar o volar medioaxial†. La presencia de una fractura-luxación dor-

* Véanse referencias 173, 181, 184, 188, 222, 229, 238, 240, 249, 250 y 259.

† Véanse referencias 174, 176, 179, 180, 182, 190-192, 194, 200, 203, 206, 207, 210, 214, 219, 220, 222, 231, 232, 237, 257, 262, 263 y 267.





FIGURA 9.13. Radiografías de una luxación dorsal irreducible (compleja). **A,** Proyección oblicua donde se muestra la luxación dorsal y el ensanchamiento del espacio de la articulación causado por la interposición de la placa volar. **B,** El desplazamiento cubital de la falange proximal sugiere una rotura del ligamento colateral radial.

sal compleja puede hacer la reducción significativamente más difícil que para una luxación sola. En estos casos puede ser necesario un abordaje dorsal y volar combinado.

Cuanto más tiempo permanezca una luxación dorsal sin reducir, más probable es que se desarrolle una artritis degenerativa y menos satisfactorios serán los resultados quirúrgicos en lo referente al dolor y al arco de movilidad final alcanzado. A pesar de esto, hay informes satisfactorios sobre los resultados obtenidos con reducciones abiertas realizadas hasta 5 meses después de producida la luxación original. En estos casos generalmente también se requiere un abordaje dorsal y volar combinado para liberar los ligamentos colaterales contraídos[207,226,237].



Método de tratamiento preferido por los autores

La reducción abierta está indicada en casos de luxaciones dorsales completas (complejas). Si bien la cirugía se puede realizar con anestesia local, es preferible la relajación de los flexores extrínsecos mediante anestesia regional (p. ej., bloqueo axilar o de Bier). El dedo índice se expone mediante una incisión palmar oblicua entre los pliegues palmares proximal y distal y hasta la línea medioaxial radial. Se practica una incisión de imagen especular en el dedo meñique, que va hasta la línea medioaxial cubital. El paquete neurovascular radial está invariablemente alojado sobre la prominencia de la cabeza metacarpiana del dedo índice y descansa justo debajo de la piel. Se puede dañar muy fácilmente si la incisión no se hace con mucho cuidado. De forma similar, el paquete neurovascular se desplaza en las luxaciones de la articulación MF del dedo meñique. Una vez que se practica la incisión en la piel, la cabeza metacarpiana queda al descubierto en el tejido subcutáneo, herniada entre las estructuras que la mantenían atrapada.

El principal impedimento de la reducción es la tensión en el lazo musculotendinoso que rodea el cuello metacarpiano estrecho descrito

ASPECTOS DESTACADOS: ABORDAJE VOLAR EN LAS LUXACIONES MF COMPLEJAS

INDICACIONES

- Luxaciones MF irreducibles con o sin fracturas osteocondrales.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Documentar la sensibilidad, pues los nervios digitales corren riesgos en el abordaje.
- Obtener radiografías estándar, así como proyecciones de Brewerton (véase texto).
- La tomografía está pocas veces indicada en las fracturas osteocondrales.

ADVERTENCIAS

- Estas lesiones son una lección clásica de anatomía que debería ser revisada antes de la cirugía.
- En las fracturas osteocondrales puede ser necesario un abordaje dorsal-volar combinado.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Practicar una incisión palmar oblicua sobre la cabeza metacarpiana.
- Cortar *sólo la piel* para evitar seccionar los nervios digitales cercanos.
- Hacer una disección roma para identificar y separar los nervios.
- Liberar la polea A1.

(Continúa)

ASPECTOS DESTACADOS: ABORDAJE VOLAR EN LAS LUXACIONES MF COMPLEJAS *(continuación)*

- Usar un elevador romo o hemostático para hacer palanca en los tendones hacia fuera de la cabeza metacarpiana cuando se reduce la articulación.
- No es necesario reparar el tejido blando. Cerrar la piel.

DIFICULTADES

- Laceración del nervio digital.
- No identificar una fractura condral u osteocondral.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Inmovilizar en 30° de flexión durante 2 semanas.
- Comenzar el movimiento activo con férula de bloqueo de extensión a 10° de flexión de la MF durante 2 semanas más.
- Vendaje al dedo adyacente a las 8 semanas.
- Se permite el uso sin restricciones a las 12 semanas.

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS

- Se permiten los deportes de contacto sin restricciones a las 12 semanas.

anteriormente. Esta tensión queda mantenida por el desplazamiento dorsal del tendón del flexor que permanece en la vaina del flexor, que a su vez ha sufrido un desplazamiento dorsal con la placa volar. La reducción se puede realizar de forma atraumática mediante la liberación de la polea A1. Esta operación relaja la tensión de una extremidad del tendón del mecanismo del cerco y permite que la falange proximal y la placa volar unida se replieguen o puedan ser manipuladas con suavidad para devolverlas a su posición anatómica normal.

Tratamiento postoperatorio

La articulación se mantiene inmovilizada en una flexión de 30° durante 2 semanas, transcurridas las cuales se comienzan los ejercicios de arco de movilidad activos utilizando una férula desmontable de bloqueo de extensión dorsal de 10°. A las 4 semanas la férula sólo se utiliza como protección, y a las 6 semanas se retira. Se permite actividad sin limitaciones a las 12 semanas

Complicaciones

Las luxaciones dorsales complejas de la articulación MF no son raras en niños. De acuerdo con las informaciones publicadas, el cierre epifisario de la cabeza metacarpiana es una secuela rara de esta lesión[226]. Por tanto, la familia debe quedar advertida sobre esta posibilidad cuando se vaya a efectuar el tratamiento.

Los intentos repetidos de reducción cerrada, la reducción abierta traumática (p. ej., sacar la falange proximal en dirección volar) o la reducción diferida, pueden conducir a una artrosis degenerativa y, en ocasiones, a una osteonecrosis de la cabeza metacarpiana[205]. La falta de reconocimiento de los paquetes neurovasculares cuando están en posición muy superficial sobre la cabeza metacarpiana puede conducir a seccionarlos durante la exposición quirúrgica de la articulación. La inmovilización prolongada, la reducción tardía o el daño grave del tejido adyacente son causas de fibrosis excesiva y reducen el arco de movilidad final. Sin embargo, el dolor puede continuar mejorando hasta transcurridos 6 u 8 meses.

Resultados esperados

Realizar en el momento oportuno el tratamiento abierto de las luxaciones MF irreducibles es el único factor importante para determinar el pronóstico del paciente, y en la mayoría de los casos conduce a la obtención de buenos resultados. Se deben discutir con los pacientes las posibles secuelas derivadas del retraso del tratamiento, entre ellas rigidez residual y artrosis degenerativa tardía.

LUXACIONES MF VOLARES

Según los trabajos publicados, las luxaciones volares irreducibles de las articulaciones MF de los dedos son muy raras[223,231,234,248,268]. De acuerdo con las investigaciones hay cuatro diferentes estructuras anatómicas que impiden la reducción[186,241,248]. La cápsula dorsal puede estar avulsionada del metacarpiano en dirección proximal y quedar interpuesta entre la base de la falange proximal y la cabeza metacarpiana[268]. La inserción distal de la placa volar o los ligamentos colaterales o ambos pueden estar avulsionados e interponerse entre las superficies articulares luxadas e impedir la reducción[186,236,248]. En un dedo de los extremos, los ligamentos intertendinosos pueden deslizarse en dirección distal y volar hacia el cuello metacarpiano, lo que también conduciría a que la articulación MF fuera irreducible[241]. En diversos trabajos se han descrito reducciones cerradas satisfactorias, que siempre deberán realizarse con la anestesia adecuada; si se fracasa con ellas es preciso recurrir a una reducción abierta mediante abordaje dorsal.



ROTURAS AISLADAS DE LIGAMENTO COLATERAL RADIAL DE LAS ARTICULACIONES MF

Mientras que las roturas aisladas de ligamento colateral cubital de las articulaciones MF son extremadamente raras, las roturas aisladas del LCR de las articulaciones MF de los dedos han visto incrementada su frecuencia debido a la participación de un porcentaje mayor de la población en deportes de contacto[171]. Estas lesiones ocurren generalmente en los tres dedos cubitales. El mecanismo de la lesión consiste en una desviación cubital forzada con la articulación MF flexionada. Los pacientes a menudo se presentan tarde para la evaluación y el tratamiento, y lo hacen debido a una inflamación persistente y a la disfunción. El médico debe examinar primero el dedo contralateral para determinar la tensión normal en el LCR con la articulación MF flexionada. Habrá hipersensibilidad a lo largo de la cara radial de la articulación del dedo lesionado, sobre todo en la base volar de la falange proximal, cerca de la inserción del LCR. La flexión pasiva de la articulación MF del dedo lesionado habitualmente causará dolor, y la desviación cubital de la falange proximal será una demostración de la inestabilidad y exacerbará el dolor. La evaluación radiográfica debe incluir una proyección Brewerton que permita buscar fragmentos óseos avulsionados, que suelen ser comunes[224,265]. La artrografía o la resonancia magnética (RM) se han propuesto como ayuda a la identificación de la naturaleza y localización de la rotura del ligamento, si bien nosotros no hemos encontrado necesarias dichas técnicas[197,221].

El tratamiento inicial habitualmente consiste en la inmovilización de la articulación en una flexión de 30° durante 3 semanas y, para comodidad o por protección ocasional frente al movimiento, el uso de un vendaje al dedo radial adyacente. A las 3 semanas se lleva a cabo una reevaluación clínica, en la que se aplica una suave presión sobre el LCR y, si se aprecia que la tensión y la estabilidad son importantes, se considera probable la curación primara del ligamento. Entonces, el dedo afectado se venda al adyacente durante otras 2

o 3 semanas a la vez que se comienzan los ejercicios con movimientos suaves. En el caso del dedo índice, que no puede ser vendado al adyacente con eficacia, se diseña una férula a medida, que consta de una estructura para la mano y un bucle cubital alrededor de la falange proximal para impedir la desviación cubital. Este tratamiento por lo común da resultados satisfactorios, pero incluso con una articulación MF estable, la flexión máxima de la articulación MF y la prensión fuerte pueden causar dolor hasta después de un año. Si la inestabilidad o el dolor persisten a las 6 semanas o después, se puede considerar la posibilidad de una reparación quirúrgica o una reconstrucción, que suelen dar resultados satisfactorios[199,213].

En la exploración inicial, si la articulación es exageradamente inestable, o si hay un gran fragmento de avulsión desplazado de la base de la falange proximal, se debe considerar la posibilidad de recurrir a una reparación quirúrgica inmediata, particularmente cuando los dedos afectados son el índice o el meñique, menos protegidos[189,197,219,220,221,252,266]. La rotura del ligamento puede producirse en posición distal o proximal, y, en el caso de la primera, se han publicado trabajos en los que se informa de lesiones parecidas a la de Stener[221,253,266].

Si un paciente presenta una lesión del LCR crónica o subaguda, se ha comprobado que un tratamiento conservador mediante férula de inmovilización total o parcial con un vendaje a un dedo adyacente, y actividad reducida, da resultados satisfactorios. La reconstrucción quirúrgica está indicada en los casos de inestabilidad sintomática continuada.

ARTICULACIONES METACARPOFALÁNGICAS BLOQUEADAS

El bloqueo de la articulación MF de un dedo es una afección poco común caracterizada por una moderada deformidad en la flexión de la articulación, y funcionamiento normal de las articulaciones IFP e IFD. En la mayor parte de los casos la deformidad deriva de una hiperflexión de la articulación MF causada por contracción muscular o traumatismo en el dorso de la falange proximal. Los pacientes pueden despertarse un día con un bloqueo MF como el descrito. La articulación MF bloqueada debe diferenciarse de un dedo en resorte. Esto no debe entrañar dificultad, pues en un dedo en resorte no se puede realizar la extensión activa completa de las articulaciones IF.

Si bien se ha informado de diversas causas, entre ellas que el sesamoideo queda atrapado y las exostosis periarticulares[187,193,202,227,244], la causa más común es la limitación del recorrido del ligamento colateral o del colateral accesorio debida a un cóndilo radial prominente de la cabeza metacarpiana o porque quede atravesado por un osteófito degenerativo marginal*. Es más frecuente que se vean afectados los dedos índice y medio debido a sus prominentes cóndilos radiales de la cabeza metacarpiana. La afección puede ser degenerativa o idiopática. En el primer caso, los pacientes suelen ser mayores, y las radiografías oblicuas o especializadas muestran cambios degenerativos y un osteófito marginal. Aunque cualquier dedo puede estar afectado, el dedo medio es el que lo está con mayor frecuencia. En los casos idiopáticos, los pacientes son más jóvenes y no padecen enfermedad degenerativa. Suele estar afectado el dedo índice, y la estructura patológica es un margen condíleo radial muy prominente en la cabeza metacarpiana donde queda atrapado el LCR[198,212,218,243].

Históricamente, el tratamiento definitivo suele ser quirúrgico, sea cual sea la causa. Sin embargo, se debe intentar antes un tratamiento no quirúrgico mediante la infiltración de anestesia local en la articulación para soltar el ligamento colateral atravesado mediante una manipulación suave[209]. Se debe tener cuidado de no fracturar el osteófito o el cóndilo (habitualmente radial) prominente[217]. Sólo si esta maniobra no da resultados satisfactorios, o si ha habido un episodio previo de bloqueo, es necesario explorar a fondo la articulación y extirpar el osteófito responsable del daño o el margen condíleo[198,218,243]. Con una resonancia magnética se pueden definir las estructuras que hay alrededor de la articulación MF, pero no suele ser necesaria para hacer el diagnóstico o para programar el tratamiento[252]. En ocasiones, un paciente puede presentar una articulación MF bloqueada crónicamente. Debido a que los ligamentos colaterales conservan toda su longitud en la flexión, la movilidad lograda después de la cirugía es entre excelente y buena.



ARTICULACIONES CARPOMETACARPIANAS DE LOS DEDOS, EXCEPTO EL PULGAR



Anatomía

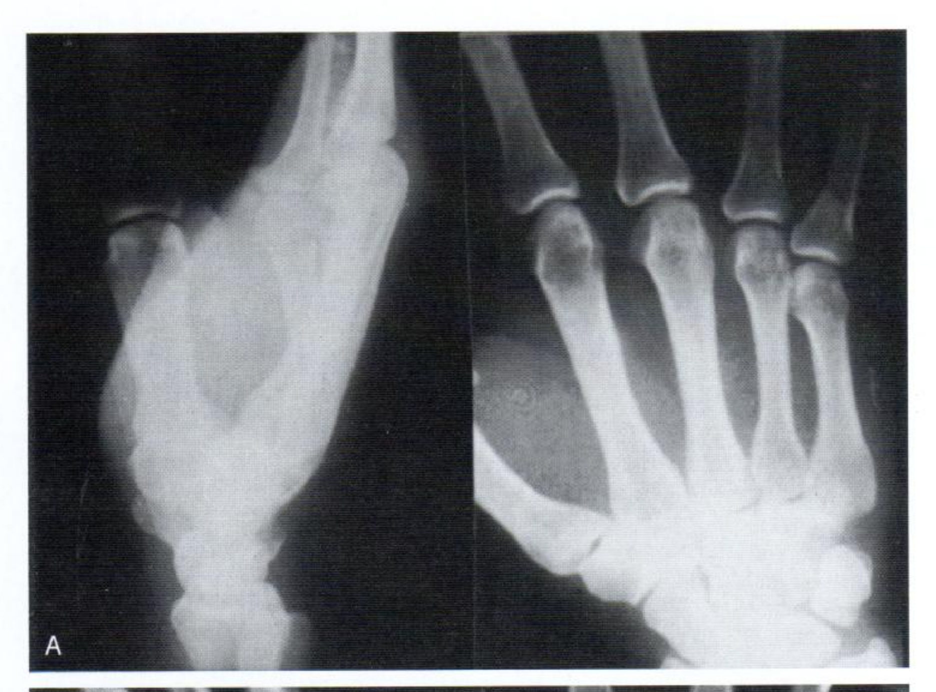
Las articulaciones carpometacarpianas (CMC) de los dedos forman la base del arco metacarpiano transverso de la mano. La unidad central fija del arco, los metacarpianos segundo y tercero, tienen articulaciones interdigitales con los huesos trapezoide y grande y es bastante estable. En la cara cubital del arco, el cuarto y el quinto metacarpianos muestran aproximadamente 10° y 20° de flexión y extensión, respectivamente, y unos pocos grados de rotación cuando se oponen al pulgar. Este tipo de movilidad es posible porque la base ligeramente convexa del quinto metacarpiano articula con una carilla ligeramente cóncava del hueso ganchoso. El fuerte soporte ligamentoso dorsal, volar e interóseo de estas articulaciones está reforzado por la amplia inserción de los flexores y extensores de la muñeca. La cara cubital volar de la quinta articulación metacarpiana está también reforzada por el ligamento pisimetacarpiano, una extensión de la inserción del cubital anterior. Además de la articulación con la hilera carpiana distal, cada metacarpiano tiene una pequeña cara para la articulación con su metacarpiano adyacente. Es este refuerzo de tejido blando periarticular lo que hace que la fractura-luxación de las articulaciones CMC sea mucho más común que una luxación pura.

La articulación CMC que se lesiona con más frecuencia es la quinta. Si bien se tiene información sobre luxaciones volares*, la aplastante mayoría de estas lesiones son fracturas-luxaciones†. Si el fragmento de fractura es pequeño, el diagnóstico se puede pasar por alto fácilmente en la radiografía posteroanterior. Esto se puede evitar prestando mucha atención a las líneas paralelas de las superficies articulares CMC[281,286,287,302]. En una radiografía lateral, el desplazamiento está oscurecido por la superposición de los metacarpianos centrales. La radiografía clave para el diagnóstico es una proyección lateral en pronación de 30°, en la cual la quinta articulación CMC queda proyectada de perfil y permite mostrar el desplazamiento (Fig. 9.14)[286,287]. Este diagnóstico se puede establecer más fácilmente cuando hay fragmentos de fractura grandes o conminutos. Estas lesiones son análogas a la fractura-luxación de Bennett del primer metacarpiano[331] y se han denominado fracturas-luxaciones inversas de Bennett. Si la reducción cerrada no da resultado, la lesión puede requerir una reducción abierta.

* Véanse referencias 172, 177, 196, 198, 212, 225, 233, 242, 243, 246, 256, 258, 261 y 270.

* Véanse referencias 271, 276, 278, 282, 284-287, 297, 320, 322, 337 y 343.

† Véanse referencias 223, 225, 279-282, 284-287, 300, 305, 307, 310, 313, 321, 326, 327, 338 y 342.



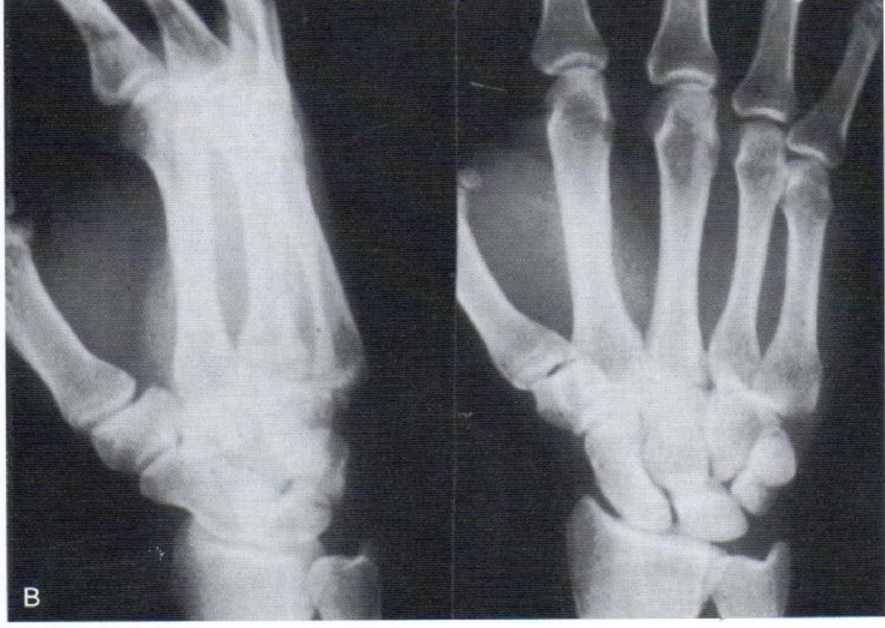


FIGURA 9.14. Radiografías de un desplazamiento dorsal de la quinta articulación CMC. **A,** Las proyecciones posteroanterior y lateral habituales pueden no mostrar claramente el desplazamiento dorsal de la base del quinto metacarpiano, si bien se puede sospechar por la angulación del quinto metacarpiano en la proyección lateral *(izquierda)*. **B,** Una proyección con la mano en pronación de 30° muestra claramente el desplazamiento dorsal de la base del metacarpiano y una fractura por cizallamientos del borde dorsal del hueso ganchoso.

Las luxaciones aisladas o las fracturas-luxaciones de las restantes articulaciones CMC son mucho menos frecuentes*. Éstas pueden ir acompañadas de fracturas diafisiarias o de metacarpianos adyacentes que permiten el acortamiento y aumentan el desplazamiento de las luxaciones. La luxación dorsal aislada o la fractura-luxación ocurre cuando una fuerza compresiva longitudinal golpea el dorso de la cabeza metacarpiana causando de forma simultánea flexión y compresión longitudinal. Dado que la cabeza articula en posición volar, la base sale de su sitio en dirección dorsal, con frecuencia fracturando por cizallamiento un trozo del borde dorsal del hueso carpianao opuesto. Se tiene información de un caso de luxación dorsal aislada simultánea de la articulación MF del índice y de la segunda articulación CMC por el mecanismo que acabamos de describir.[283] En presencia de una fractura carpiana asociada, la articulación CMC suele permanecer inestable después de la reducción cerrada (salvo que el fragmento comprima sólo un pequeño porcentaje de la superficie articular), impidiendo la reducción cerrada como única opción de tratamiento[288,301].

Las luxaciones múltiples y las fracturas-luxaciones son raras y suelen ser el resultado de lesiones causadas por una fuerza mayor de la que da lugar a luxaciones aisladas. Los accidentes de moto son causa frecuente de estas lesiones debido a la gran energía que se recibe directamente en medio de la palma extendida a través del manillar en el impacto[311]. Las luxaciones múltiples o las fracturas-luxaciones van acompañadas frecuentemente de fracturas de los huesos carpianos o metacarpianos adyacentes, de lesiones ortopédicas adicionales y de un extenso traumatismo de partes blandas[327]. El desplazamiento es habi-

* Véanse referencias 276, 282, 295, 300, 304, 308, 312, 314, 316, 319 y 332.

tualmente dorsal, pero también se tiene información de desplazamientos volares*. Asimismo, puede haber asociada una neuroapraxia del nervio mediano[340] o del cubital[276,291,325,327,344].

Tratamiento

Mantener una reducción estable es esencial para impedir el desequilibrio muscular, la pérdida de fuerza en la prensión y, a la larga, la artritis traumática, que puede complicar las luxaciones crónicas de las articulaciones CMC de los dedos[292,306,309]. El tratamiento tradicional de las lesiones agudas ha sido la reducción cerrada e inmovilización con escayola, la reducción cerrada y fijación percutánea con agujas de Kirschner, y la ORIF[290,394,311]. Hay información de una fusión primaria de fracturas-luxaciones agudas, inestables, de las articulaciones CMC centrales (segunda y tercera) en cinco pacientes, de los que cuatro obtuvieron resultados excelentes, y uno, buenos[296,311]. Las lesiones de mayor tiempo de evolución deben tratarse con ORIF o artrodesis, dependiendo de la integridad de las superficies articulares, de la articulación concreta afectada y de la preferencia del cirujano. Una posible alternativa a la artrodesis en las artrosis postraumáticas de largo tiempo de evolución de la articulación CMC del dedo meñique es la artroplastia de interposición. En una serie de 8 pacientes, se registraron tres resultados excelentes y cinco buenos[289].

García-Elías y cols. hicieron una revisión retrospectiva de 13 casos de fracturas-luxaciones múltiples de articulaciones CMC en la misma mano[290]. En sólo 8 de los 13 casos se hizo un diagnóstico inicial exacto. Estos pacientes fueron tratados con ORIF y obtuvieron resultados funcionales excelentes y sin complicaciones. En los cinco pacientes restantes, el diagnóstico se hizo entre 1 semana y 8 meses después de producida la lesión, y fueron tratados con ORIF e injerto óseo. Un paciente obtuvo buenos resultados.

Lawlis informó sobre 20 pacientes con fracturas-luxaciones de las articulaciones CMC, 15 de los cuales tenían afectadas múltiples articulaciones[311]. De los 15 pacientes tratados con ORIF entre 1 y 17 días después de producida la lesión, 13 obtuvieron resultados excelentes; uno, satisfactorios, y uno, insatisfactorios. Un paciente fue tratado con artrodesis primaria, y otros dos con artrodesis como técnica de reconstrucción tardía. Cinco pacientes fueron tratados tardíamente, entre ellos tres con artrodesis primaria. Los autores recomendaron la artrodesis como técnica de rescate en las lesiones de articulaciones CMC.



Método de tratamiento preferido por los autores

Si bien hay estudios que muestran que la luxación irreducible de la articulación CMC se debe a una interposición de tendones[303], la reducción cerrada es habitualmente satisfactoria cuando se realiza entre 24 y 48 horas después de la lesión. Se debe aplicar una anestesia regional suficiente (bloqueo braquial o intravenoso) para proporcionar relajación muscular y analgesia. Generalmente, la reducción se realiza mediante tracción en flexión con presión longitudinal simultánea sobre la base del metacarpiano desplazada dorsalmente, seguida de la extensión de la cabeza del metacarpiano cuando se ha restablecido la longitud. La interposición de la cápsula o la pérdida del borde dorsal del hueso carpiano adyacente puede obstaculizar la reducción estable y hacer necesaria una reducción abierta. Si se logra llevar a cabo la reducción abierta o cerrada, es aconsejable el empleo de una aguja de fijación Kirschner longitudinal u oblicua, o ambos, para asegurar la adecuada estabilidad. Se mantiene una inmovilización con yeso de 6 a 8 semanas, transcurridas las cuales se retira la aguja. Durante el período de inmovilización se permite el movimiento de las articulaciones IF y MF.

En fracturas-luxaciones dorsales del quinto metacarpiano, habitualmente es necesaria una fijación interna, incluso si se han tratado inicialmente con reducción cerrada, pues hay tendencia a que vuelva a ocurrir un desplazamiento a causa de la tracción que realiza el cubital posterior de la base del metacarpiano. Si mediante reducción cerrada no se logra una superficie articular congruente o si permanece desplazado un fragmento grande, lo indicado es recurrir a una reducción abierta. La exposición se realiza practicando una pequeña incisión en «S perezosa», con el trazo transversal dirigido hacia la cara dorsal de la quinta articulación CMC. Se debe tener cuidado de no dañar las ramas sensitivas dorsales del nervio cubital. Se identifica la base luxada del quinto metacarpiano y se busca cualquier cápsula invaginada o fragmentos de hueso ganchoso que puedan estar bloqueando la reducción, y se eliminan. Después se reduce la fractura-luxación y se fija con una aguja de Kirschner longitudinal tal como se ha descrito previamente. También puede usarse una aguja de Kirschner transversal para la transfixión de los pequeños fragmentos avulsionados del metacarpiano. Se obtienen radiografías para comprobar que la reducción es correcta, y se programa un tratamiento postoperatorio igual al empleado en las lesiones tratadas sólo con fijación percutánea con aguja.

Complicaciones

Las secuelas tardías de las luxaciones o de las fracturas-luxaciones son dolor y pérdida de fuerza debidos a la artritis traumática en la articulación CMC o en las superficies articulares intermetacarpianas. Los síntomas pueden aliviarse mediante fusión CMC o artroplastia fascial interposicional.



ARTICULACIÓN METACARPOFALÁNGICA DEL PULGAR



Anatomía

La articulación MF del pulgar combina características de articulación condiloidea y troclear[376]. El arco de movilidad primario está en el plano de flexión/extensión con arcos menores secundarios de abducción/aducción y pronación/supinación. El cóndilo radial de la cabeza metacarpiana tiene una altura dorsopalmar mayor que el cóndilo cubital, lo que permite un elemento de rotación conjunta en pronación con aumento de flexión. La articulación MF del pulgar tiene el arco de movilidad más amplio que ninguna otra articulación del cuerpo, y es el resultado de diferentes radios de curvatura de las cabezas metacarpianas[373,393,412,475]. Hay pruebas de una relación inversa entre el arco de movilidad y el índice de lesiones (p. ej., el arco de movilidad limitado se asocia a una mayor frecuencia de lesiones articulares)[475]. Coonrad y Goldner[368] encontraron que hay incluso variabilidad en el arco de movilidad entre una mano y otra de un mismo paciente. La amplitud de la abducción y la aducción también varía dependiendo del grado de relajación ligamentosa.

Debido al radio de curvatura relativamente grande de la base de la falange proximal, la articulación MF del pulgar tiene una estabilidad intrínseca pequeña y en cambio depende de una compleja disposición de estructuras capsulares, ligamentosas y musculotendinosas. Está soportada lateralmente por los ligamentos laterales, adecuadamente fuertes, que tienen su origen en los cóndilos laterales del me-

* Véanse referencias 272, 275, 277, 280, 282, 284, 285, 290-293, 295, 298-300, 302, 304, 305, 309, 311, 315, 317, 318, 324, 329, 330, 333-336, 339 y 341.

tacarpiano y pasan oblicuamente para insertarse en el tercio volar de la falange proximal. Los ligamentos colaterales accesorios se originan en un emplazamiento más volar de la cabeza metacarpiana y se insertan en la placa volar y los sesamoideos a ambos lados de la articulación[478]. Los ligamentos colaterales se tensan con la flexión y se relajan con la extensión y, a la inversa, los ligamentos colaterales accesorios se tensan con la extensión y se relajan con la flexión[481]. El piso de la articulación está formado por la placa volar, donde se crea una configuración ligamentosa en forma de caja similar a la descrita previamente para la articulación IFP. Sin embargo, difiere de ésta en que no hay una vaina flexora proximal a la placa y, en consecuencia, tampoco hay ligamentos *checkrein* fuertes. Además de la placa fibrocartilaginosa, contribuyen al soporte volar los músculos tenares intrínsecos que se insertan en un par de huesos sesamoideos, incrustados en el engrosamiento distal de la placa volar. El músculo aductor del pulgar se inserta en el sesamoideo cubital, y los músculos flexor corto del pulgar y abductor corto del pulgar en el sesamoideo radial[416]. Ambos músculos tienen también inserciones secundarias en el mecanismo extensor a través de las aponeurosis del abductor y del aductor, que proporcionan estabilidad lateral dinámica adicional[481].

Lesiones agudas del ligamento colateral cubital (pulgar de esquiador)

Evaluación preoperatoria

Las lesiones en el ligamento colateral cubital (LCC) de la articulación MF del pulgar son comunes, particularmente entre esquiadores[369] y deportistas que manejan el balón con la mano. En un estudio se encontró que las lesiones del LCC constituían el 7% de 9.749 lesiones de esquí y el 33% de todas las lesiones de extremidades superiores habidas en 12 estaciones de un popular centro de esquí[490]. Las lesiones colaterales cubitales ocurren con una frecuencia significativamente mayor que las lesiones del LCR[368,380,382,448,449,470,472,477,496]. Moberg y Stener[448] advirtieron que las lesiones del LCC eran 10 veces más comunes. El mecanismo de la lesión es una desviación radial forzada (abducción) brusca, a menudo como consecuencia de una caída sobre la mano extendida con el pulgar abducido. La lesiones de esquí se pueden producir por este mecanismo, o por una caída, con el palo del esquí empuñado de tal manera que fuerza la abducción del pulgar[367,381,462]. La mayor parte de las modificaciones en el diseño de los palos de esquí, entre ellas la eliminación de la correa de sujeción, no han reducido sustancialmente el índice de lesiones del pulgar[381]. Las lesiones asociadas incluyen rotura de la cápsula dorsal y de la cara cubital de la placa volar, y ocasionalmente desgarro de la aponeurosis del aductor[362,368,415,477,481,485]. La subluxación volar de la articulación MF puede ocurrir como resultado de roturas concomitantes de la cápsula dorsal y el LCC. De acuerdo con los datos de Bowers y Hurst[358], las roturas distales del LCC en el punto de inserción son cinco veces más comunes que las roturas proximales. En ocasiones se producen roturas en el cuerpo del ligamento o la avulsión del ligamento de la cabeza metacarpiana[358,368,428,485].

Smith[477] observó que los ligamentos colaterales de la articulación MF del pulgar no sólo proporcionan estabilidad, sino que resisten a la subluxación volar. Si un ligamento está roto, la falange proximal tiende a rotar en dirección volar sobre la cara de la rotura, con el ligamento opuesto intacto haciendo de eje. En el caso de una rotura aislada del LCC, la falange proximal rota en supinación alrededor del LCR intacto. Por el contrario, si el LCR está roto, la falange proximal gira hacia dentro (en pronación) en relación al metacarpiano.

Hay diferentes formas de fractura asociadas a las lesiones del LCC. La más común es la fractura con avulsión de la base cubital de la falange proximal en la inserción del ligamento*. En la fractura típica, el fragmento de fractura es pequeño y afecta a una parte pequeña de la superficie articular. También puede haber fracturas que afecten a más del 10% de la superficie articular[382,477], y cuando los fragmentos son mayores, influyen en el tratamiento. Las fracturas grandes requieren ORIF si presentan un desplazamiento de 2 mm o más y están asociadas con incongruencia articular[405,426]. Algo sorprendente es que no hay acuerdo total sobre el tratamiento óptimo de las fracturas de avulsión pequeñas, con desplazamiento mínimo o sin desplazamiento. La inmovilización con yeso en general se considera suficiente[427], pero en un estudio se comprobó que nueve de nueve pacientes con fracturas por avulsión pequeñas y desplazamiento de menos de 2 mm tenían dolores persistentes tras la inmovilización, y todos requirieron ORIF posterior[371]. También hay informaciones sobre fracturas por avulsión de la cabeza del metacarpiano y fracturas por cizallamiento intraarticulares de la superficie volar del cóndilo radial de la cabeza metacarpiana[482]. Un tipo interesante de fractura que es raro pero potencialmente problemático es el que implica una avulsión del LCC con o sin fractura de avulsión asociada al ligamento y una fractura por cizallamiento simultánea de la base de la falange proximal[417,421]. Si sólo se presta atención a la fractura por cizallamiento, podría pasarse por alto una rotura completa del LCC. En individuos con esqueleto inmaduro, es raro que se produzca la rotura aislada del LCC sin una fractura de Salter de la falange proximal, pero a veces ocurre[266,419,444,484,489,493,495].

Lesión de Stener

En 1962, Stener[418] describió la lesión que ha acabado llevando su nombre, y que observó en 25 de 30 casos de rotura completa del LCC del pulgar (Fig. 9.15). En la cirugía, encontró la aponeurosis del aductor interpuesta entre el ligamento avulsionado en dirección distal y su inserción en la base de la falange proximal. Stener concluyó que sin contacto en el sitio de rotura, la cicatrización del ligamento es imperfecta y deriva en laxitud cubital a pesar del período de inmovilización[481]. Estos hallazgos han sido confirmados repetidamente[358,428,440,454,488].

La interposición de la aponeurosis del aductor no se produce en los casos de roturas parciales. Por tanto, es esencial distinguir entre roturas del LCC agudas completas y roturas parciales. Esta diferenciación habitualmente se puede hacer en la exploración clínica, sin bien no hay un consenso absoluto en la bibliografía sobre los criterios que se deben considerar en el diagnóstico. Smith y Peimer[479] fijaron la cifra de 45° de laxitud en el lado cubital de la articulación cuando ésta se flexiona y se extiende; Osterman y cols[456]. propusieron 40° de laxitud en la extensión y 20° en la flexión, y Palmer y Louis[458] sugirieron 35° de laxitud cuando la articulación es forzada a una flexión completa. Heyman y cols[398]. determinaron que 35° de laxitud en la extensión completa o 15° más de relajación que la articulación de la mano contraria, indican una rotura completa de los ligamentos colaterales propiamente dichos y de los accesorios.

Los pacientes con lesiones del LCC habitualmente tienen dolor a la palpación, equimosis e inflamación a lo largo del borde cubital de la articulación. Nosotros nos hemos adherido al criterio de los 30° de laxitud del lado cubital de la articulación cuando se fuerza la extensión en dirección radial y 30° en la flexión; asimismo, hemos adoptado el criterio de los 15° más de laxitud que el pulgar contralateral. Es difícil imaginar que la exploración clínica sea lo bastante exacta para determinar la diferencia entre 30° y 35° de laxitud. Un criterio más útil para la evaluación de la inestabilidad puede ser la presencia de un punto final en el estrés en valgo[444]. Si el ligamento está completamente roto, la articulación se puede abrir sin resistencia y sin un punto final

* Véanse referencias 358, 362, 380, 382, 384, 419, 428, 440, 477, 481 y 485.

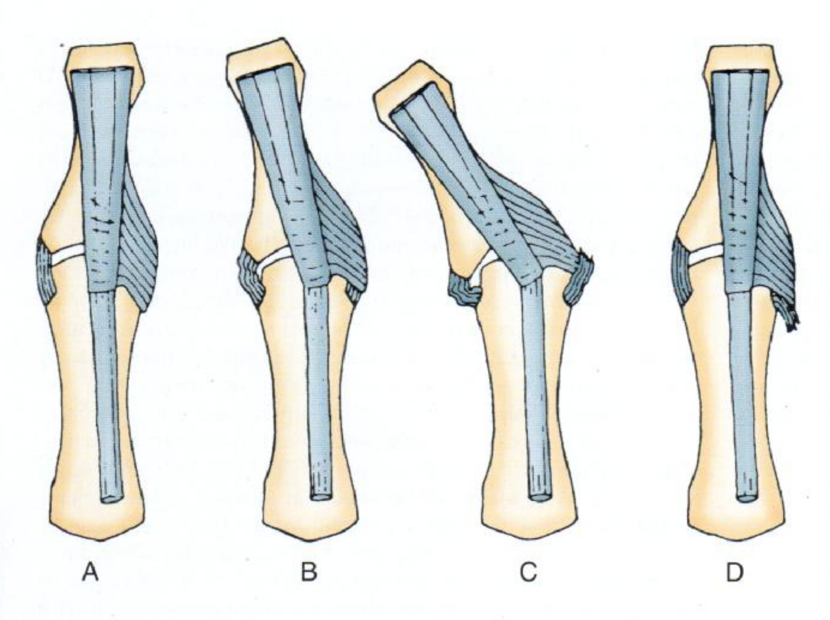


FIGURA 9.15. Esquema del desplazamiento del ligamento colateral cubital de la articulación MF del pulgar. **A,** Relación normal con el ligamento cubital cubierto por la aponeurosis del aductor. **B,** Con una angulación radial ligera el margen proximal de la aponeurosis se desliza en dirección distal y deja una porción del ligamento descubierta. **C,** Con una angulación radial importante, el ligamento cubital se rompe por su inserción distal. En este grado de angulación la aponeurosis está desplazada en dirección distal a la rotura y deja que el ligamento se salga de debajo de ella. **D,** Cuando la articulación vuelve a su posición alineada, el borde proximal de la aponeurosis del aductor barre el borde libre del ligamento proximal y lo aleja de su inserción. Ésta es la lesión de Stener. El ligamento sólo puede cicatrizar bien tras una reparación quirúrgica, sin la cual además la articulación queda inestable ante las fuerzas laterales. (Tomado de Stener B: Skeletal injuries associated with rupture of the ulnar collateral ligament of the metacarpophalangeal joint of the thumb: A clinical and anatomic study. Acta Chir Scand 125:583-586, 1963.)

claro. Un ligamento parcialmente roto (esguince de grado II) habitualmente tiene un punto final diferenciado, incluso si hay algo de laxitud al aplicar tensión. Es raro que los pacientes tengan demasiado dolor para impedir la evaluación adecuada de la estabilidad. En estos casos, la articulación MF se puede anestesiar mediante bloqueo de los nervios mediano y radial en la muñeca[391] o con una inyección intraarticular de anestesia local[350,466] antes de forzar la articulación.

Se deben obtener radiografías estándar posteroanteriores, laterales y oblicuas en todos los pacientes de los que se sospeche que puedan tener una lesión del LCC para identificar una posible avulsión o una fractura condílea. Las radiografías se deben hacer antes de forzar la articulación. En ausencia de fractura, la proyección posteroanterior suele ser normal. Una rara excepción es cuando la articulación es tan inestable que hay una desviación radial de la falange proximal en reposo. La subluxación volar de la falange proximal en una proyección lateral es señal de una rotura capsular dorsal importante o de una lesión de la inserción del extensor que puede requerir reparación. En algunos pacientes con laxitud ligamentosa generalizada es normal un pequeño grado de subluxación volar. Para estar seguros de que la subluxación es patológica, se deben comparar las radiografías del pulgar lesionado con las del pulgar contralateral. Muchos autores recomiendan radiografías del dedo en posición forzada[358,373,408,433,456,482]. La presencia de una fractura no soslaya necesariamente la necesidad de las proyecciones con el dedo forzado, pero es una indicación de que deben hacerse con mucho cuidado para evitar el desplazamiento. El diagnóstico de un LCC roto debe ser primordialmente un diagnóstico clínico. Las radiografías con el dedo forzado son como mucho una ayuda complementaria de la exploración física y lo ideal es que las tome un médico que sepa cuánta fuerza hay que aplicar sin peligro para desviar la articulación. También se han recomendado artrogramas para diagnosticar roturas del LCC[358,379,414,431,465]. Si hay una rotura capsular, al inyectar un contraste en la articulación MF, éste se filtra fuera de la articulación y perfila el extremo desgarrado del ligamento colateral. El uso de artrogramas es menos común que en años pasados y debería reservarse para pacientes cuya exploración física es dudosa. El uso de ultrasonidos y RM en el diagnóstico ha despertado recientemente un interés especial, que se ha mostrado particularmente en las publicaciones sobre radiología. Las técnicas de ultrasonidos son no invasivas, son relativamente baratas y razonablemente exactas, y se han aplicado en unos pocos ensayos *in vitro*[461] y clínicos[395,396,401,422,453,454]. En un estudio se diagnosticó con exactitud la lesión de Stener en 32 de 39 pacientes, en los que hubo una posterior confirmación quirúrgica del diagnóstico. Hubo cuatro falsos positivos y tres falsos negativos[401]. Similares conclusiones se obtuvieron en un estudio de 43 pacientes: se diagnosticaron con exactitud lesiones de Stener en 37 pacientes y hubo 6 falsos negativos[422]. En otro grupo de 15 pacientes[422], la sensibilidad de la técnica para lesiones de Stener fue del 88%, y la especificidad, del 83%, mientras que la sensibilidad para lesiones no-Stener fue del 91%. En estudios más recientes se ha mostrado una especificidad comparable y unos índices de sensibilidad entre el 75% y el 95% y se ha puesto de relieve que la exactitud disminuye si la aplicación de la técnica se retrasa[395,411]. La RM es algo más exacta, pero considerablemente más cara. En un modelo *in vitro*, la RM tuvo un 100% de sensibilidad y un 67% de especificidad para todas la roturas, mientras que para las lesiones de Stener tuvo un 94% de especificidad[480]; y en otro ensayo, la sensibilidad fue del 63% y la especificidad del 50%[392]. En un estudio se comprobó que la RM fue más efectiva para distinguir entre lesiones de Stener y lesiones no-Stener en 8 de 11 pacientes[399], y en otro se encontró un 100% de sensibilidad y especificidad en un grupo de 15 pacientes[365]. La MR puede ser una ayuda complementaria en la evaluación de casos especiales[432], pero probablemente dependa mucho del equipo disponible y de la experiencia del radiólogo. Ahn y cols. demostraron que los artrogramas con RM eran más exactos que la RM estándar y que los artrogramas convencionales para distinguir entre lesiones de Stener y roturas del LCC completas no desplazadas. Sin embargo, el coste de la artrografía RM no es desdeñable y es un factor a considerar en la práctica clínica.

Revisión histórica

Watson-Jones[491] señaló la importancia del LCC en la estabilidad de la articulación MF del pulgar. Recomendó un tratamiento conservador mediante inmovilización con yeso para las roturas del LCC. Campbell[364] describió la lesión como «pulgar de guardabosques», si bien el proceso patológico que describió era una distensión repetitiva crónica del ligamento por una fuerza radial directa sobre la cara cubital del

pulgar, habitual entre los guardabosques escoceses que acostumbraban a romper el cuello a los conejos agarrándolos entre los dedos pulgar e índice. La expresión «pulgar de guardabosques» alude a una inestabilidad crónica del LCC, si bien ha sido aplicada indebidamente repetidas veces en la literatura científica al referirla a cualquier inestabilidad aguda o crónica del LCC. Stener[482-484], además de describir la interposición del aductor[481], también escribió extensamente sobre la anatomía ligamentosa y patológica de la articulación MF. Moberg y Stener[448] recomendaron la inmovilización en los casos de roturas incompletas, y la reparación quirúrgica para los casos de roturas completas del LCC. Alldred[349] esbozó las conclusiones de la exploración física en pacientes con roturas del LCC agudas, entre las que destacó el dolor, amplitud en la cara cubital de la cabeza metacarpiana y laxitud de la articulación. Frykman y Johansson[382] comunicaron excelentes resultados mediante reparación del LCC. Smith[477] hizo algunas observaciones importantes sobre la fisiopatología de la inestabilidad del ligamento colateral cubital, entre ellas la sugerencia de que los ligamentos no sólo proporcionan estabilidad lateral, sino también dorsovolar y rotatoria. Bowers y Hurst[358] mencionaron el uso de la artrografía para el diagnóstico de roturas completas del LCC. Palmer y Louis[458] identificaron las estructuras anatómicas que tienen que romperse para que se produzca una inestabilidad completa de la articulación MF, y sugirieron los parámetros físicos que debían tenerse en cuenta para diagnosticar la inestabilidad del LCC en la exploración física.

Tratamiento

Hay un acuerdo general sobre la eficacia del tratamiento de las roturas parciales agudas del LCC mediante inmovilización continua del pulgar durante 4 semanas con una espica de escayola, una espica de escayola fijada a una base de guante[365], o una férula cónica termoplástica moldeada a medida y fijada a la mano para inmovilizar sólo la articulación MF al tiempo que la articulación interfalángica queda libre. Este tratamiento va seguido de un período adicional de inmovilización con férula de 2 semanas, durante las cuales se comienzan los ejercicios del arco de movilidad. Otra posibilidad es la utilización de una férula funcional que permita la actividad temprana del arco de movilidad y a la vez proteja el pulgar de las fuerzas laterales. Debido a que el ligamento lesionado mantiene su relación anatómica normal, hay expectativas de una curación con recuperación completa. Se debe evitar una actividad excesiva con el pulgar durante 3 meses después de la lesión. Es habitual que los pacientes tengan dolorida la cara cubital de la articulación MF durante 2 a 3 meses después de la lesión, a pesar de no presentar laxitud durante la exploración.

Hay menos consenso sobre el tratamiento de las roturas *completas* agudas del LCC. Algunos autores recomiendan la inmovilización del pulgar en una espica de escayola adecuadamente moldeada[366,452] o con férula[430]. Otros recomiendan tratamiento quirúrgico sólo si hay una masa palpable adyacente a la cabeza metacarpiana del pulgar que haga sospechar seriamente la presencia de una lesión de Stener[345]. La mayoría, sin embargo, cree que los resultados del tratamiento no quirúrgico son impredecibles y sólo mediante exploración y reparación quirúrgicas se asegura la restauración de la continuidad anatómica entre hueso y ligamento*.

Tipos de operaciones

La técnica quirúrgica empleada para reparar las roturas completas del LCC depende, en parte, de la localización de la rotura en el ligamento. Las roturas en la masa del ligamento son menos comunes y se pueden fijar mediante sutura directa de ligamento, de los dos extremos rotos entre sí o con el perióstio[368,380,382,424,477,485,488]. La avulsión distal del ligamento, más común, requiere un refijación del ligamento a su inserción ósea mediante diversas técnicas, entre ellas la sutura *pull-out**, anclaje óseo[354,357,413,418,424], cable Acier (sutura de acero *pull-out* prefabricada)[468], o técnica con calambre *pull-out* en anzuelo[384]. La reparación abierta del LCC roto es una técnica sancionada por el tiempo que ha dado buenos resultados en la mayor parte de los estudios publicados[356,380,384,410,414,424,436,456,477]. Las complicaciones son infrecuentes. Tras la reparación, la articulación se inmoviliza durante aproximadamente 4 semanas, después de las cuales se empieza a ejercitar el arco de movilidad.

Ryu llevó el control de ocho pacientes cuyas roturas completas del LCC se trataron satisfactoriamente mediante reducción artroscópica de la lesión de Stener sin sutura reparadora[467]. Los resultados fueron buenos, pero los pacientes sometidos a estudio eran pocos y el promedio de seguimiento fue sólo de 39 meses. Slade y Gutow[476] efectuaron reparación artroscópica asistida del ligamento utilizando un anclaje en el hueso para la refijación ósea o sutura artroscópica directa en roturas de sustancia media. La ventaja teórica de la reparación artroscópica es la necesidad de menor manipulación de la aponeurosis del aductor y de la cápsula, lo que tiene como consecuencia un cicatrización postoperatoria menor y una recuperación del movimiento más rápida. Un posible inconveniente es la visualización limitada de las ramificaciones del nervio sensitivo, que pueden resultar dañadas. Un cirujano poco experimentado puede incurrir en el riesgo de dañar el cartílago articular al introducir el instrumental de la artroscopia en una articulación pequeña. No hay estudios comparativos para evaluar si la técnica es eficaz con el tiempo o ventajosa desde el punto de vista clínico.

La técnica de Ryu[467] de reparación artroscópica del LCC supone la visualización del ligamento desde la cara radial de la articulación y la reubicación del muñón proximal del LCC en su posición anatómica por debajo de la aponeurosis del aductor. Debido a que el ligamento no se repara, la visualización artroscópica y la manipulación del instrumental se realiza desde las caras radiodorsal y radiovolar de la articulación, respectivamente. Se exanguina la extremidad y se infla el manguito de presión. Se coloca el pulgar en tracción utilizando una torre artroscópica con el peso del brazo a modo de contrapeso. Se insufla con la articulación aproximadamente 2 ml de suero salino. Se practica una incisión en la piel de la cara radiodorsal del pulgar a la altura de la articulación MF con un bisturí del N.° 11. Se introduce un trocar romo en la articulación, seguido de un artroscopio de 1,7 mm en un ángulo de 15°. Se forma así un portal volar radial, volar al LCR. Se introduce un garfio en la articulación. El exceso de sinovia se desbrida con un sinoviotomo de radio completo de 2 mm. Se identifica la cara interna de la aponeurosis del aductor. Se pasa la sonda a lo largo del borde proximal de la aponeurosis y se tira de ella hacia la articulación para intentar llevar el LCR retraido en la aponeurosis del aductor. El extremo distal del ligamento roto se manipula de manera que quede en situación adyacente a su punto de inserción en la base de la falange proximal. La articulación MF se mantiene en una flexión de 20° a 30°. Se coloca una espica de escayola.

Slade y Gutow[476] colocan el artroscopio en posición radial y el intrumental quirúrgico en posición cubital para efectuar la reparación artroscópica asistida del LCC. El pulgar se coloca en los dediles de tracción con un peso de distracción de 8 a 12 libras. Se exanguina la

* Véanse referencias 376, 380, 384, 385, 388, 391, 407, 408, 431, 433, 440, 443, 446, 448, 461, 477, 485, 488 y 494.

* Véanse referencias 358, 362, 372, 373, 380, 448, 449, 477, 485 y 488.

extremidad y se infla el manguito de presión. Se utilizan agujas del calibre 19 para establecer la posición en los portales dorsorradial y dorsocubital. Se practica una incisión en la piel con un bisturí del N.º 11, y se lleva a cabo una disección roma hasta la cápsula de la articulación para evitar el daño de la rama sensitiva dorsal del nervio radial. Se introduce un trocar romo en la articulación a través del portal dorsorradial. Se introduce a través de la cánula un artroscopio de 2,3 mm en un ángulo de 30°. De la misma manera, se establece un segundo portal dorsocubital para colocar el instrumental correspondiente. Se examina la articulación con el artroscopio, y se localizan los extremos del ligamento roto. Habitualmente, el ligamento está roto desde su inserción en la base cubital de la falange proximal. Se desbridan con un sinoviotomo tanto el extremo distal del ligamento como su inserción ósea. Se identifica el sitio de la reparación con otra aguja del calibre 19 a la altura de la línea de articulación mediolateral. Se practica una incisión en la piel, se efectúa una disección roma hacia y a través de la aponeurosis del aductor y se pasa la sutura de reparación utilizando una aguja espinal «Touhy» del calibre 19 o un instrumento de reparación TFCC. Se pasa a través del extremo distal del ligamento una sutura sintética trenzada del tipo 2-0 Ethibond (Ethicon Inc., Sommerville, NJ). Se recupera el extremo de la sutura con un gancho de sutura o un hemostato. La sutura se enhebra en un anclaje óseo mini Mytek (Mitek Products, Westwood, MA). A través de la misma incisión cubital, se taladra un agujero en la base cubital de la falange proximal para colocar el anclaje óseo; esto debe comprobarse mediante fluoroscopia. Se inserta en el agujero el anclaje óseo. Se elimina la tracción sobre el pulgar, y se adelanta el ligamento hacia su lugar de inserción. Se ata la sutura. Si se juzga necesario, se puede utilizar un segundo anclaje para asegurar el ligamento. Se suturan los portales. Se utiliza una espica de escayola para el pulgar durante 3 a 4 semanas, transcurridas las cuales se comienzan los ejercicios de flexión y extensión, y se emplea una férula mientras no se ejercite el dedo.



Método de tratamiento preferido por los autores

Los pacientes con menos de 30° de laxitud del LCC, menos de 15° de diferencia de laxitud respecto de la articulación contralateral y un discreto punto final a la abertura de la articulación, se considera que tienen roturas incompletas. El tratamiento no quirúrgico consiste en la inmovilización de la articulación MF durante 4 semanas en alineamiento varo/valgo neutro y flexión ligera. Adams demostró que la flexión excesiva y el uso prematuro del arco de movilidad incrementa la distensión en la curación del ligamento[346]. La articulación IF se deja libre y se estimula el arco de movilidad IF para evitar la adherencia de los tendones extensores a la cápsula de la articulación MF lesionada. La articulación MF se puede inmovilizar con una férula termoplástica moldeada a medida o con una escayola. La férula puede llegar hasta el extremo proximal de la articulación CMC del pulgar o ser más corta y dejar la articulación CMC completamente libre. Nos referimos a esta última como a una férula «cónica» de pulgar.

La inmovilización con escayola es la forma consagrada de inmovilización de la articulación MF del pulgar y el tratamiento óptimo para pacientes remisos a llevar férula. La escayola puede extenderse por la muñeca hasta la unión de los tercios medio y distal del antebrazo o parar en la muñeca a modo de guante en espica de escayola. Se debe tener mucho cuidado al moldear la espica de escayola para evitar la tendencia natural a abducir el primer rayo y estar seguros de que no se produce ninguna desviación debido a la inestabilidad de la articulación MF. Los resultados funcionales de la inmovilización con escayola y férula se han encontrado comparables, y la mayoría de los pacientes prefieren la férula[345]. En raras ocasiones, con pulgares inestables muy inflamados, se debe considerar la posibilidad de realizar una transfixión de la articulación MF mediante una aguja de Kirschner percutánea, con el dedo en posición neutral o incluso ligeramente sobrecorregida antes de la aplicación de la escayola.

Técnica de reparación abierta del ligamento colateral cubital de la articulación MF del pulgar

Si la evaluación clínica confirma que hay una rotura completa aguda del LCC, está indicada la reparación quirúrgica. Se practica una incisión en «S perezosa» paralela al límite dorsocubital del primer metacarpiano hasta la articulación MF, se curva luego bruscamente en dirección volar, paralela a la articulación, y se extiende en dirección distal a lo largo de la línea mediaxial cubital (Fig. 9.16). La extremidad distal de la incisión debe ser lo bastante volar como para permitir un acceso fácil a la base volar de la falange proximal y a la placa volar. Se deben localizar y proteger las ramificaciones del nervio radial superficial que descansan en el plano subcutáneo profundo. Se identifica el borde proximal de la aponeurosis del aductor. Cuando hay una lesión de Stener, aparece como una masa edematosa redondeada que borra el borde proximal en cualquier otro caso bien definido (Fig. 9.17). Se practica una incisión longitudinal en la aponeurosis del aductor paralela, y aproximadamente a 3 mm volar, al borde cubital del extensor largo del pulgar (EPL). La aponeurosis se refleja en posición volar para exponer la cara cubital de la articulación MF, incluida la base volar de la falange proximal. La articulación debe examinarse para determinar la extensión de la lesión de partes blandas y el estado del cartílago articular. En ocasiones, se puede encontrar un pequeño fragmento cartilaginoso de rotura, que debe eliminarse si está suelto.

Las roturas en los dos tercios medios del ligamento pueden reaproximarse con suturas de puntos sueltos en ocho o de colchonero horizontal, con material sintético trenzado irreabsorbible, como Ethibond 4-0. Sin embargo, el ligamento habitualmente está avulsionado en posición distal y se puede aproximar al muñón distal o al defecto óseo del cual se ha avulsionado mediante sutura *pull-out* o un pequeño anclaje óseo (Fig. 9.18).

La fijación segura del ligamento al hueso se puede lograr mediante una sutura *pull-out* después de escariar el hueso, en el sitio donde se

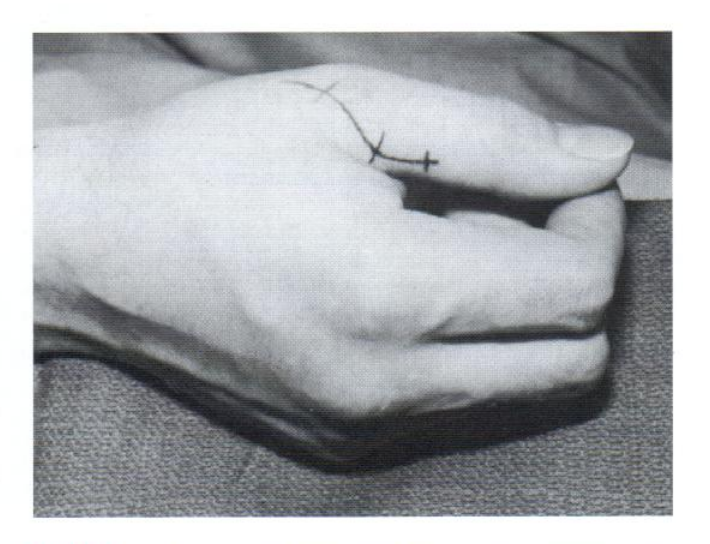


FIGURA 9.16. Incisión para reparar o reconstruir un ligamento colateral cubital roto de la articulación MF del pulgar. La exposición es excelente, y tras la curación queda una cicatriz casi imperceptible.

Mano

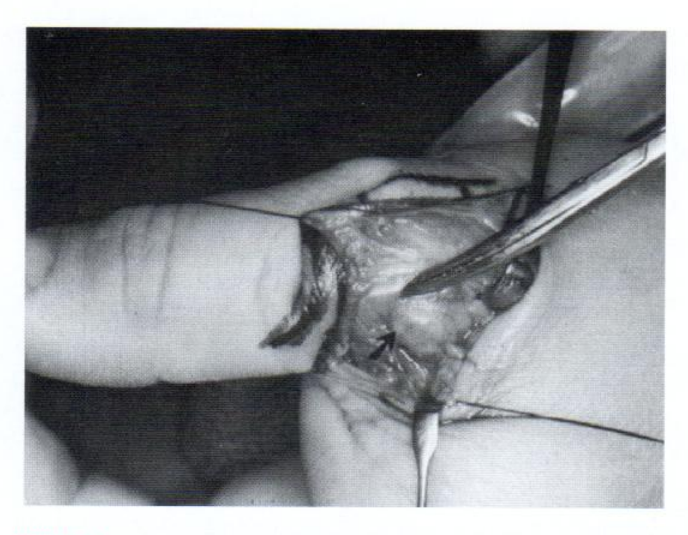


FIGURA 9.17. Extremo edematoso desplazado del ligamento colateral cubital *(flecha)* situado en posición proximal al borde de la aponeurosis del aductor.

va a realizar dicha fijación, con una cureta o una gubia. Se coloca una sutura sintética monofilamento, como nailon 3.0, Prolene o alambre de acero inoxidable en el muñón proximal del LCC mediante una técnica Kessler modificada. Se hacen pasar agujas Keith mediante una aguja guía de Kirschner a través de la base de la falange proximal en dirección cubitorradial, y se sacan a través de la piel por la cara radial. Los extremos de la sutura en el muñón del LCC se enhebran por el ojo de las agujas Keith, y éstas se pasan acto seguido a través de la falange proximal. Se tira del ligamento hacia arriba hasta la superficie previamente preparada en la base cubital de la falange y se cosen los extremos de sutura sobre un botón de fieltro o un catéter de goma. La reparación se puede complementar suturando el muñón proximal del ligamento a cualquier resto del muñón distal o al periostio.

Otra posibilidad es asegurar el ligamento avulsionado con un anclaje óseo. El agujero piloto para el anclaje se perfora a mano en la base cubital de la falange proximal. Si se utiliza un anclaje simple, se coloca en posición volar al eje de la articulación. Si se utilizan dos anclajes, uno se coloca en posición cubitovolar, y el otro, en posición más dorsal. Los anclajes óseos generalmente vienen enhebrados con sutura trenzada de 0 o 2-0; esta última es más que suficiente para asegurar el ligamento. Los anclajes se introducen en los agujeros perforados, y las suturas enhebradas, en el muñón proximal del ligamento, tan separadas como sea posible para desplegar el ligamento. Se puede colocar en la sutura una simple tracción, que se ajusta para comprobar el arco de movilidad y asegurar que hay una tensión satisfactoria en la reparación antes de completar los nudos. Esta reparación también puede complementarse con suturas en tejido local.

Si hay algún fragmento óseo junto con el ligamento avulsionado, la reparación depende del tamaño del fragmento. Si el fragmento es pequeño (menos del 10% al 15% de la superficie articular), éste puede extirparse, y el ligamento, insertarse directamente en el defecto mediante sutura *pull-out*. Si el fragmento es grande, se reduce anatómicamente en el defecto mediante sutura *pull-out*, agujas de Kirschner, uno o más minitornillos fragmentarios o una aguja interósea.

Sea cual sea el proceso patológico, antes de cerrar conviene considerar otras fases adicionales. Primero, conviene colocar una sutura entre la porción volar distal del ligamento reparado y la placa volar, para asegurar este importante complejo tridimensional. Segundo, se efectúa una reparación meticulosa de la cápsula cubital dorsal para prevenir una subluxación volar o la rotación de la articulación. Tercero, se aplica a la articulación una fuerza radial suave para comprobar la estabilidad de la reparación. Finalmente, se debe hacer una transfixión de la articulación en una posición de desviación cubital sobrecorregida, en ligera flexión, con una aguja de Kirschner oblicua para impedir la tensión sobre la zona reparada, si bien nosotros hemos eliminado esta última fase hace algunos años sin consecuencias adversas.

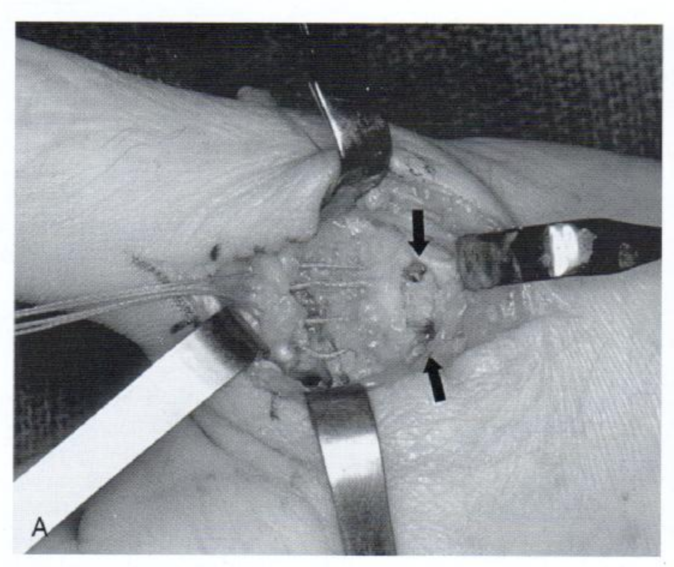




FIGURA 9.18. Los ligamentos colaterales avulsionados de sus inserciones pueden volver a fijarse con anclajes óseos. En este ejemplo inusual de ligamento colateral cubital avulsionado de su origen *proximal* en la cabeza metacarpiana, se han utilizado anclajes óseos Mitek con sutura sintética trenzada 2-0 no absorbible para refijar el ligamento. La reparación se completó con suturas adicionales al periostio adyacente y la cápsula. **A,** Los agujeros en el cuello metacarpiano *(flechas)* indican los puntos de inserción de los anclajes óseos. **B,** Radiografía postoperatoria donde se ven los anclajes óseos en el cuello metacarpiano.

ASPECTOS DESTACADOS: REPARACIÓN DE LESIONES AGUDAS DEL LCC

INDICACIONES

- Rotura completa del LCC con lesión de Stener; absoluta.
- Rotura completa del LCC sin lesión de Stener; relativa.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- La exploración física es habitualmente suficiente para el diagnóstico.
- Obtener radiografías posteroanterior, lateral y oblicua.
- Radiografías con el dedo forzado raramente son útiles.
- La artrografía es principalmente de interés histórico.
- La ecografía y la RM utilizadas para evaluar una lesión de Stener son raramente necesarias.

ADVERTENCIAS

- La exploración física es habitualmente suficiente para hacer el diagnóstico.
- La ausencia de un tope en la apertura de la articulación es importante en el diagnóstico.
- La fractura con avulsión y el desgarro completo del LCC pueden producirse en el mismo pulgar.
- La fractura con avulsión no es una contraindicación para forzar la articulación suavemente.
- Colocación del anclaje de sutura en la base volar de la falange proximal.
- Es innecesario el uso de una aguja de Kirschner.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Evitar dañar la rama sensitiva dorsal del nervio radial.
- Refijar el ligamento avulsionado en su inserción fisiológica.
- Suturar las roturas intrasustancia con sutura sintética trenzada de 3-0 o 4-0.
- Refijar el ligamento avulsionado con anclajes óseos mediante sutura sintética trenzada de 2-0.
- Reparar la aponeurosis del aductor con Vicryl 4-0 o Monocryl.
- Evitar la presión en la zona reparada cuando se aplique la férula o la escayola.

DIFICULTADES

- No hacer la reparación demasiado ajustada.
- Evitar la colocación demasiado dorsal del anclaje de sutura.
- Evitar la inmovilización prolongada.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Llevar una espica de escayola de brazo corto en el pulgar durante 4 semanas.
- Llevar una férula termoplástica 2 semanas más.
- Comenzar los ejercicios del arco de movilidad cuando se quite la escayola.
- Evitar la fuerza radial directa sobre el extremo del pulgar durante 12 meses.

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS

- Proteger con férula o venda durante 4 meses.

La aponeurosis del aductor se repara con una sutura absorbible lentamente. La piel se reaproxima mediante sutura subcuticular continua con una sutura monofilamento 4-0. Se inmoviliza el pulgar en una espica de escayola con la articulación IF libre para impedir adherencias del mecanismo extensor durante la curación. La inmovilización se prolonga durante 4 semanas, después de las cuales se aplica una férula termoplástica hecha a medida fijada a la mano, para proteger la articulación MF. La férula se quita aproximadamente cuatro veces al día para ejercitar de manera controlada el arco de movilidad, preferiblemente bajo la supervisión de un terapeuta de la mano. La protección mediante férula se suspende a las 6 semanas de la operación. Deben evitarse las actividades que fuercen el LCC y no se recomienda el ejercicio sin restricciones hasta pasados 3 o 4 meses de la cirugía. Durante un año es habitual que persistan vagas molestias, dolor y engrosamiento en la cara cubital de la articulación.

Tratamiento postoperatorio y expectativas

Nosotros advertimos a los pacientes que cuando se les retire la escayola, a las 4 semanas de la operación, van a tener el dedo extremadamente rígido y les llevará varias semanas quitarse la rigidez con fisioterapia y ejercicio. Al final pueden esperar un promedio de arco de movilidad de la articulación MF del 80% al 90% del pulgar no lesionado, y un arco de movilidad casi completo de la articulación IF. La fuerza de prensión y la pinza se suelen recuperar quedado a un 5% a 10% del lado contralateral no operado. Habitualmente, a los pacientes les preocupa si serán capaces de volver a la actividad deportiva que tenían antes de la lesión. En la mayoría de los casos, se puede regresar a la actividad deportiva sin restricciones, incluso a la práctica de deportes de contacto, a los 4 meses de la operación. Algunos deportistas profesionales podrán regresar antes, pero sólo si se protege el dedo con una férula.

Después de la operación, la escayola se lleva durante 4 semanas. La utilización de suturas subcuticulares o absorbibles soslaya la necesidad de cambiar la escayola para quitar las suturas. Cuando se quita la escayola, el paciente es remitido al terapeuta de la mano para que éste le diseñe una férula termoplástica cónica para el pulgar, que inmoviliza solamente la articulación MF. Las articulaciones IF y CMC quedan libres. Los ejercicios del arco de movilidad se empiezan bajo la supervisión del terapeuta. Se recomienda que se ejercite la flexión y extensión de las articulaciones MF y IF y el arco de movilidad completo en la CMC y la muñeca. Están prohibidas la fuerza radial directa en el extremo del pulgar y las actividades contra resistencia. La férula debe llevarse todo el tiempo, excepto para bañarse y hacer ejercicio.

Durante las siguientes 2 semanas (de la semana 4 a la 6) el paciente debe prescindir paulatinamente de la férula. Durante la primera se-

mana se quita principalmente durante las comidas y la actividad sedentaria. En la segunda semana, se permiten las actividades que no requieren esfuerzo físico en casa y en el trabajo y el paciente comienza a realizar actividades contra resistencia suave, como manipular cremalleras y botones. Se comienza con el terapeuta la flexión de la articulación interfalángica con una resistencia ligera. En la séptima semana después de la operación, se comienza a ejercitar el arco de movilidad completo del pulgar. El paciente debe hacer ejercicios de fortalecimiento de la muñeca y el antebrazo utilizando pesos de 1 a 2 libras. El terapeuta comienza el fortalecimiento suave del pulgar contra una resistencia ligera, como el uso de un dispositivo consistente en un pequeño émbolo con bandas de goma para ofrecer resistencia.

A las 9 o 10 semanas de la operación, el paciente debería haber recuperado el arco de movilidad casi completo, y cualquier deficiencia que se observara al respecto debería corregirse con ejercicios específicos. Se puede esperar que el paciente alcance entre el 65% y el 75% de la fuerza de prensión normal. Las únicas actividades que están restringidas son la torsión enérgica y la presión radial directa sobre el extremo del pulgar. A los 3 meses se permite la actividad sin restricciones, con la excepción de los deportes de contacto, que se pueden practicar, si fuera necesario, con un vendaje o una férula semirrígida en la articulación MF.

La complicación más común en la reparación del LCC es la neurapraxia de las ramificaciones cruzadas de la rama sensitiva dorsal del nervio radial. La tracción sobre el nervio durante la cirugía causa entumecimiento y hormigueo en la cara dorsocubital del pulgar distal a la incisión. Estos síntomas, de forma habitual, remiten espontáneamente, pero pueden perdurar durante días o semanas y ser desconcertantes, particularmente si el paciente no ha sido advertido. La posibilidad de que surja el problema puede disminuir movilizando el nervio durante la exposición y separándolo suavemente. Si se utilizan bucles de vasos para la separación, no debería emplearse un instrumento pesado, como un hemostato, para asegurarlos. El peso del instrumento ejerce demasiada tracción sobre el nervio. Otra posible complicación es la rigidez, que puede derivarse de la refijación del ligamento en posición demasiado distal en la base de la falange proximal o de su inserción en un sitio no anatómico o no isométrico, sobre todo si es demasiado dorsal en relación al eje de la articulación. Esta complicación puede evitarse teniendo cuidado con los detalles relativos a los lugares en los que se colocan las suturas o los anclajes de sutura para la fijación del ligamento y probando con un solo nudo para poder hacer los ajustes necesarios.

Lesiones crónicas del ligamento colateral cubital (pulgar de guardabosques)

Evaluación preoperatoria

Las causas de la inestabilidad crónica del UCL son el tratamiento inadecuado o la falta de tratamiento de una rotura aguda, pasar por alto una lesión de Stener o la distensión progresiva del ligamento. Los pacientes con inestabilidad crónica por lo general presentan dolor, inflamación y debilidad del pulgar afectado. El dolor tiende a exacerbarse por la prensión forzada y las actividades que requieren movimientos de torsión de la mano, como desenroscar tapaderas de tarros. Sostener objetos grandes, como envases de medio litro de leche, puede ser doloroso y, además, causar una sensación de inestabilidad o pérdida de fuerza debido a que la capacidad del pulgar para resistir la presión contraria ejercida por la mano sobre el objeto se ve comprometida.

La evaluación preoperatoria de pacientes con inestabilidad crónica del LCC es similar a la de los pacientes con inestabilidad aguda, si bien presenta menos desafíos. La inestabilidad crónica casi siempre es debida a roturas completas no tratadas. Las roturas agudas parciales habitualmente curan sin dejar una laxitud importante. La presencia de una lesión de Stener en la inestabilidad crónica es un punto discutible, pues las roturas crónicas sintomáticas requieren por definición una reconstrucción del LCC. Los criterios para evaluar la inestabilidad en la exploración física son paralelos a los descritos previamente para las roturas agudas, y los autores prefieren los criterios recomendados por Heyman y cols[398]. Se debe observar la posición en reposo del pulgar para los casos de subluxación volar o desviación radial de la articulación MF. La crepitación con el movimiento activo es señal de enfermedad degenerativa.

Para la evaluación radiográfica hay que obtener proyecciones posteroanterior, lateral y oblicua del pulgar. Hay que prestar atención específica a la subluxación volar de la articulación y a la desviación radial de la falange proximal. Además, si se considera la posibilidad de realizar una reconstrucción, hay que descartar que la articulación padezca artrosis. Las proyecciones con el pulgar forzado en ocasiones ayudan a aclarar el grado de laxitud cuando la exploración física no ha sido concluyente. No hacen falta otras pruebas de diagnóstico por imagen para definir una lesión de Stener, pero pueden ser útiles para determinar el estado del tejido del ligamento restante y la posible necesidad de un injerto de tendón en la reparación.

Vale la pena tratar a los pacientes con férula de inmovilización, evitación de actividades intensas y administración de antiinflamatorios no esteroideos. En algunos, esto puede disminuir el dolor hasta hacerlo tolerable y, particularmente en los pacientes sedentarios, puede ser lo más apropiado. En otros, esto es sólo una medida temporal que posterga la inevitable necesidad de una reconstrucción.

Revisión histórica

Entre las causas de inestabilidad crónica figuran una rotura aguda no tratada o no reconocida. Cuanto más antigua sea una rotura completa, menor será la probabilidad de que una restauración de la estabilidad mediante reparación anatómica sea satisfactoria[394]. Algunos cirujanos, sin embargo, han tenido éxito en la restauración de la estabilidad mediante movilización y el uso de los restos del ligamento roto[407,408,441,442,449,459,485]. Entre las técnicas de reconstrucción figuran las cirugías estática y dinámica. Kaplan[415] utilizó el tendón del extensor propio del índice como transferencia dinámica de tendón insertado en el mecanismo extensor e ignoró el LCC. Sakellarides y DeWeese[469,470] y Ahmad y DePalma[347] despegaron el extensor corto del pulgar (EPB) en posición dorsal y lo reinsertaron en posición cubital. Neviaser[452] y otros autores[362,388,440,457] han logrado buenos resultados con el adelantamiento del aductor transfiriendo el aductor del pulgar desde su inserción en el sesamoideo cubital a la base cubital de la falange proximal 1 cm en dirección distal a la articulación. Esta operación se combina con reinserción proximal del muñón fibrótico del LCC. Entre las reconstrucciones estáticas figuran descripciones de transferencias de tendón «estáticas», como dejar un tendón adyacente como el del EPB[485], el del aductor largo del pulgar (APL)[382], o el del palmar menor[429] unido en posición distal, seccionarlo en posición proximal, y desviarlo por el metacarpo o la falange proximal. Este método deja un tramo de tendón libre para la reconstrucción del ligamento con la ventaja teórica de un riego sanguíneo intrínseco adicional. Varios autores han publicado buenos resultados sobre la reconstrucción del ligamento con un injerto de tendón libre en diversas configuraciones, entre ellas una figura en ocho[359,382,387,446,456,459,474,485], en rectángulo[456], cola simple longitudinal a través de la articulación[477], y triángulo con el vértice en posición proximal[349,435]. Algunos cirujanos recomendaron la artrodesis de la MF como la técnica preferida para tratar la inestabilidad crónica[380,428,463], mientras que otros optaron por la fusión en pacientes con artritis concomitante de la articulación MF o tras una reconstrucción fallida del ligamento[447,453,459,477].

Tipos de operaciones

En la actualidad, las técnicas comúnmente usadas para la reconstrucción del LCC son el adelantamiento del aductor[452] o la reconstrucción con un injerto de tendón libre. Hay modificaciones técnicas sobre la manera de pasar el injerto o de fijarlo al metacarpo y a la falange proximal. La falta de espacio en este capítulo nos impide extendernos en la descripción de cada una de estas técnicas.

El adelantamiento del aductor fue descrito por Neviaser en 1971. Supone un esfuerzo por reemplazar la restricción estática que normalmente proporciona el LCC por una transferencia de tendón dinámica. La cara cubital de la articulación MF se expone mediante una incisión en galón prolongada desde el centro de la primera comisura interdigital hasta la parte proximal de la articulación IF. Las ramificaciones de la rama sensitiva dorsal del nervio radial se movilizan y protegen. Se practica una incisión en la aponeurosis del aductor y se refleja hacia una posición volar. Se identifican el ligamento cicatrizado y la cápsula y se expone la articulación. Se separa el tendón del aductor del pulgar de su inserción en el sesamoideo cubital. Se moviliza un colgajo en «U» de los restos del LCC y se reinserta[452]. Se practica un agujero en la cortical cubital de la base de la falange proximal a 1 cm en posición distal a la articulación MF. El extremo distal del tendón del aductor se adelanta y se inserta en el hueso, donde se fija con un alambre *pull-out*. Se inmoviliza el pulgar durante 1 mes, transcurrido el cual el paciente comienza a ajercitar el arco de movilidad del pulgar.

Smith[477] trató la inestabilidad crónica del LCC con una reconstrucción en la que empleó un injerto de tendón libre. La cara cubital de la articulación MF se expone con una incisión mediaxial. Se practica una incisión longitudinal en la aponeurosis del aductor y ésta se separa del tejido blando subyacente para exponer la cápsula. Se taladra un agujero de 2,8 mm en la base cubital de la falange proximal en el área de inserción anatómica del LCC. Se obtiene un injerto de tendón (Smith prefirió del palmar menor), y se coloca una sutura en forma de ocho en el extremo libre del injerto. Los dos extremos de esta sutura se colocan en agujas y se pasan a través del agujero practicado en la base de la falange proximal y la cortical radial, por donde se sacan a través de la piel y se atan sobre un botón. Se identifica el LCC roto y se diseca liberándolo de la cicatriz que lo rodea. Si queda en la cabeza metacarpiana un muñón proximal de ligamento, el injerto se enlaza al resto del ligamento mediante incisiones longitudinales paralelas. Si no hay restos de ligamento utilizables, el injerto de tendón se fija al metacarpiano mediante agujeros taladrados en la cabeza metacarpiana. Se coloca el injerto en los agujeros, y el extremo libre del injerto se pone al lado del extremo principal, al cual se sutura. Se repara la aponeurosis del abductor y se cierra la piel. Se lleva una espica de escayola en el pulgar durante 4 semanas después de la operación. Transcurrido este tiempo, se protege el pulgar durante otras 5 semanas mediante una férula. Mitsionis y cols.[352] idearon una modificación de esta técnica en la que el injerto de tendón libre se fija a las falanges metacarpiana y proximal con anclajes óseos. Bean y cols.[352] pusieron de relieve en un cadáver la importancia de la posición anatómica del origen y la inserción del injerto de tendón. Comprobaron que el centro de origen del ligamento está a 7 mm de la articulación, a 3 mm del borde dorsal y a 8 mm del borde volar de la cabeza metacarpiana. La inserción en la falange está a 3 mm de la articulación, a 3 mm del borde volar y a 8 mm del borde dorsal de la base de la falange. Incluso pequeñas variaciones de estas posiciones tenían un efecto limitante sobre la movilidad.

Había un interés preliminar en el modelo hueso-ligamento para la reconstrucción de la articulación. Fusetti y cols.[383] describieron una ligamentoplastia hueso-ligamento en la que utilizaron una tira de tendón del primer radial externo (ECRL) con un fragmento de hueso unido para sustituir el LCC deficiente. Mediante una incisión en forma de «S perezosa» se expone la aponeurosis del aductor, que se secciona en sentido longitudinal. Se extirpan los restos del LCC cicatrizado. Se recoge una tira de 4 cm de longitud y la mitad de la anchura del tendón del ECRL apenas proximal a su inserción junto con un bloque cuadrado de hueso de 5 mm a la altura de su inserción. Se corta una depresión cuadrada de 5 mm en la cortical de la cara cubital de la cabeza metacarpiana en el punto de origen del LCC. Se coloca el bloque óseo en continuidad con la tira de LCC en la depresión y se asegura con un tornillo cortical de titanio de 1,5 mm. La tira de ECRL se secciona longitudinalmente de manera que una mitad pueda usarse para reconstruir el ligamento colateral propiamente dicho, y la otra mitad, el ligamento colateral accesorio. El segmento más dorsal se fija utilizando un anclaje óseo a la cara cubital de la base de la falange proximal al punto normal de unión del LCC. La tira más volar del tendón se sutura a la placa volar con sutura sintética trenzada 3-0. La aponeurosis del aductor se cierra con una sutura absorbible 5-0, y se aproxima la piel. Después de la operación, el pulgar se coloca en una escayola durante 6 semanas. No hay resultados disponibles a largo plazo ni comparativos para evaluar este método de reconstrucción.

El adelantamiento del aductor sustituye a una estructura estática con una transferencia de tendón dinámica. La cirugía descrita por Neviaser incluye la reinserción del ligamento colateral cubital cicatrizado y de la cápsula cubital. Esta parte de la técnica puede añadir un control estático a la inestabilidad radial de la falange proximal. Nosotros no vemos ninguna ventaja en usar una transferencia dinámica aislada cuando hay sustituciones estáticas disponibles para reparar el LCC deficiente, especialmente ante el posible inconveniente de la pérdida de fuerza del músculo aductor del pulgar.

El uso de injertos de tendón libre para reconstruir la inestabilidad crónica aborda un control de la articulación estática deficiente con una sustitución estática. Smith publicó excelentes resultados con su técnica, en la que utilizó doble espesor de tendón. Mitsionis y cols.[445] modificaron la técnica de fijación de tendón, pero conceptualmente la operación es muy similar a la de Smith y en ambos casos la calidad de los resultados es comparable. El modelo óseo hueso-tendón para la reconstrucción de ligamento ha sido eficaz en otras situaciones, como una sustitución de ligamento cruzado anterior, y teóricamente también lo sería en la reconstrucción de la extremidad superior. La única contraindicación incuestionable para cualquiera de estas técnicas es la artrosis avanzada de la articulación MF. Una contraindicación relativa es una subluxación volar marcada, una supinación de la articulación MF o ambas, que no pueden ser abordadas adecuadamente con estas técnicas reconstructivas[403].



Método de tratamiento preferido por los autores

Nosotros fijamos en 6 semanas el criterio para distinguir entre lesiones agudas y crónicas del LCC. Es cierto que hay casos en que el tejido local puede utilizarse a veces para la reconstrucción, particularmente si el tiempo transcurrido entre la lesión y la reconstrucción es relativamente corto (p. ej., del orden de 6 a 12 semanas). Los restos del ligamento roto deben ser flexibles. De forma característica, el muñón proximal del ligamento está acortado, retraído y rodeado de una capa de tejido fibroso. Para usar el ligamento en la reconstrucción, este tejido fibroso necesita movilizarse y la sustancia del ligamento debe llevarse a su longitud fisiológica. El ligamento se vuelve a unir a la base de la falange proximal con un anclaje óseo, que nosotros prefe-

Mano

rimos ahora a la sutura *pull-out*. El uso de tejido local para la reconstrucción más allá del tiempo mencionado, se ha comprobado que tiene unos resultados impredecibles y, a veces, menos que óptimos en nuestros pacientes.

Nuestra técnica preferida[386,387,435] para la reconstrucción tardía de un LCC deficiente es sustituir la limitación estática por un injerto de tendón libre anclado en los canales medulares del metacarpiano y la falange proximal. La técnica para pasar el injerto de tendón repite casi la anatomía normal del LCC e intenta proporcionar resistencia a la traslación volar y rotatoria mediante la forma triangular del injerto[386,387,435]. La exposición es la misma que la descrita anteriormente para la reparación de roturas de ligamento agudas. Se expone la aponeurosis del aductor, y se intenta conservar las fibras sagitales del mecanismo extensor. Se refleja un colgajo triangular con base volar de la aponeurosis del aductor en posición distal a la banda sagital, para exponer la articulación MF y la base de la falange proximal. El LCC cicatrizado redundante y la cápsula se resecan de la concavidad desde la cabeza del metacarpiano hasta la base de la falange proximal. Se practican agujeros de aproximadamente 3 mm de diámetro con gubias manuales progresivamente mayores en las posiciones de reloj de la 1 y las 5 en punto a través de la cortical cubital de la base de la falange (Fig. 9.19A). Estos agujeros están dirigidos oblicuamente para conectar en el canal medular de la falange proximal a una distancia de 3 mm a 4 mm en posición distal y paralela a la superficie articular. Hay que prestar especial atención para dejar los agujeros lo bastante separados como para evitar la fractura del puente óseo cortical que se forma entre ellos. Se enhebra un alambre de acero inoxidable del calibre 28 a través de este canal para pasar posteriormente el injerto de tendón. Se practica con la gubia otro trayecto de aproximadamente 4 mm de diámetro en el arranque metacarpiano a la altura de la concavidad cubital de la cabeza metacarpiana (el origen del LCC) y se prolonga un poco oblicuamente en dirección dorsorradial a lo largo del canal medular, a través de la cortical radial, hasta hacerlo emerger en posición subcutánea por la cara radial del pulgar. En este sitio se practica una pequeña incisión en la piel, y se pasa un segundo alambre de calibre 28 a través de este canal con la concavidad de la gubia utilizada como guía.

Se obtiene entonces un injerto del tendón del palmar menor, si está disponible. En ausencia del palmar menor, se puede utilizar una tira del tendón del palmar mayor (FCR), del APL, del plantar, o del extensor del dedo gordo del pie. El extremo del alambre de acero inoxidable que emerge del extremo volar del canal falángico proximal se ata en un bucle alrededor del extremo más estrecho del injerto de tendón. El extremo del tendón se introduce dentro del agujero utilizando una sonda dental para dirigirlo. La tracción sobre el alambre permite que el tendón sea arrastrado a través del trayecto practicado en el canal medular y que salga por el agujero dorsal. Los dos extremos libres del tendón son igualados en longitud y asegurados en un bucle del alambre en el agujero metacarpiano cubital. Los dos extremos del injerto se arrastran simultáneamente a través del metacarpiano hasta la incisión de su cara dorsorradial. En la reconstrucción se ajusta la tensión por tracción de los extremos del tendón. El método tradicional de fijación del injerto era atar los extremos en un nudo sobre un botón forrado de fieltro o un trozo de catéter de goma y suturar los extremos del nudo con sutura no absorbible (véase Fig. 9.19B). Una alternativa preferible, por la que hemos optado nosotros, es asegurar el tendón al tejido local (p. ej., periostio) y complementar esta fijación con un anclaje óseo si fuera necesario. El anclaje se coloca a unos 5 mm en posición proximal al agujero para evitar dañar el puente de cortical formado entre los agujeros. Después de ajustar la tensión en la reconstrucción, los extremos del tendón se atan en un solo nudo, que después se sutura a sí mismo y al periostio adyacente. Las suturas del anclaje óseo también se colocan en el injerto anudado para impedir que se deslice en el agujero. La forma del ligamento cubital reconstruido es la de una «V» con base distal y el vértice convergente hacia la concavidad en el cóndilo cubital de la cabeza metacarpiana. La estabilidad de la reconstrucción se prueba forzando la desviación radial. Si la cara cubital de la articulación se abre más de 10°, la tensión del ligamento reconstruido debe ajustarse. Se realiza una transfixión de la articulación MF con una aguja Kirschner de 1,1 mm, teniendo la precaución de reducir cualquier elemento de subluxación volar antes de fijar la articulación.

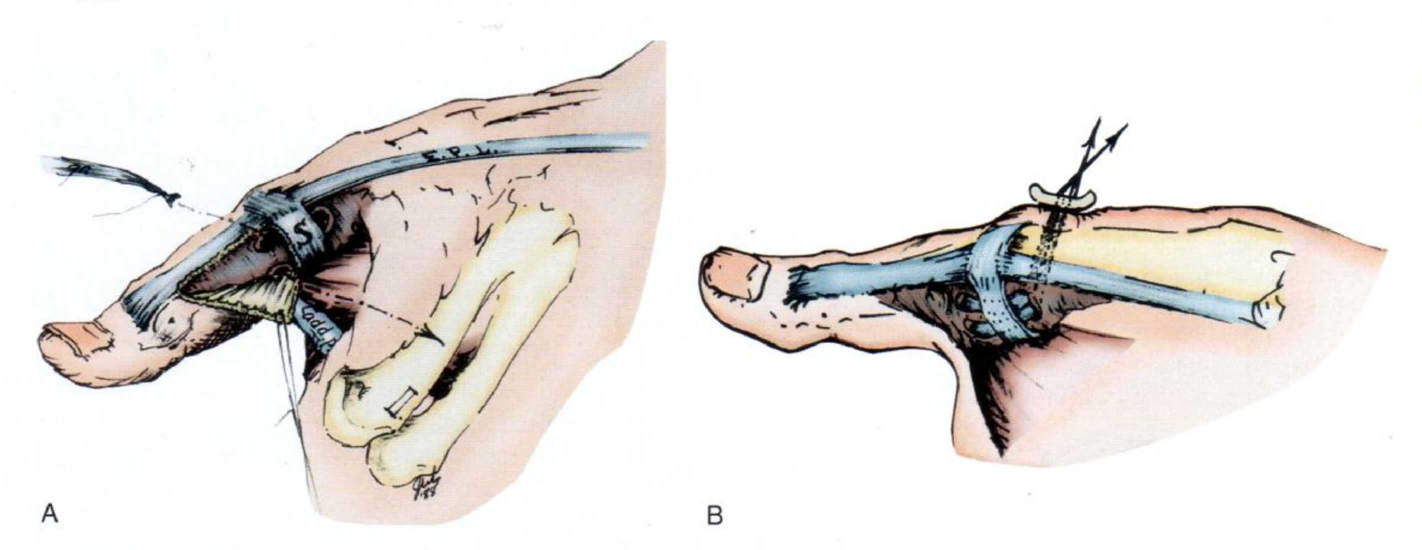


FIGURA 9.19. Método preferido de los autores para la reconstrucción del ligamento colateral cubital con un injerto de tendón libre. **A,** Se practican agujeros con gubia en las posiciones de reloj de la 1 y las 5 en punto en la cara cubital de la base de la falange proximal. Se practica un segundo agujero ligeramente oblicuo a través del cuello metacarpiano. **B,** Se pasa el injerto de tendón a través del agujero en la base de la falange proximal, por debajo de la banda sagital, y después se pasan ambos extremos del injerto a través del cuello metacarpiano. Éstos se aseguran sobre la cara radial del metacarpiano bien con fijación percutánea sobre un botón o un catéter, bien con fijación al periostio adyacente. La fijación del injerto también puede complementarse con un anclaje óseo.

Tratamiento postoperatorio y expectativas

El tratamiento postoperatorio del ligamento colateral cubital reconstruido es casi idéntico al del LCC reparado tras una rotura aguda, pero en el caso de la reconstrucción el proceso comienza 2 semanas más tarde que en el caso de la reparación. La escayola colocada en el quirófano se retira a las 6 semanas en lugar de a las 4 semanas. La aguja de Kirschner se extrae cuando se quita la escayola. El paciente se remite al terapeuta de la mano para la confección de una férula cónica de pulgar y para comenzar el protocolo descrito previamente. La actividad sin restricciones, incluidos los deportes de contacto, deberá posponerse durante al menos 4,5 meses después de la operación.

Los resultados esperados de la reconstrucción del LCC son similares a los de la reparación, salvo algunas excepciones. Con la reconstrucción, el pulgar alcanza una estabilidad algo mayor del 90% de la que tiene la articulación no operada. Las dos terceras partes de los pacientes sometidos a cirugía no tienen dolores después de la operación, y el tercio restante padecen dolores leves ocasionales. Se recupera aproximadamente el 80% de la movilidad de la articulación MF y más del 90% de la movilidad de la articulación IF, en comparación con las articulaciones contralaterales respectivas. Hay un pérdida leve de la fuerza de pinza de llave y una pérdida también leve de fuerza frente a la presión radial sobre la cara cubital de la yema del pulgar. El índice de satisfacción global entre los pacientes sometidos a la cirugía es muy elevado.

Lesiones del ligamento colateral radial

Las lesiones en el LCR son menos comunes pero pueden ser tan debilitantes como las roturas del LCC. Moberg y Stener[448] observaron, y muchos otros autores lo han confirmado[363,366,421,428,477], que el LCC se lesiona 10 veces más a menudo que el LCR, si bien algunos han encontrado una incidencia mayor, entre el 23%[477] y el 35%[363]. Los principios del diagnóstico y tratamiento de las lesiones de LCR y LCC son similares y, por tanto, en este capítulo sólo se tratarán las diferencias.



Anatomía

La principal diferencia anatómica entre las caras radial y cubital del pulgar es que la aponeurosis del abductor es ancha y cubre la mayor parte de la cara radial de la articulación MF, mientras que la aponeurosis del aductor es una vaina de tejido más estrecha que se interpone fácilmente entre el LCC roto y su inserción (p. ej., la lesión de Stener)[439]. En la cara radial no hay posible lesión por interposición comparable a la lesión de Stener en la cara cubital[351]. El mecanismo de las lesiones del LCR es una aducción forzada o torsión sobre la articulación MF flexionada. El ligamento se rompe con la misma frecuencia por la parte proximal que por la distal[351,363,477] y experimenta dis-

ASPECTOS DESTACADOS: REPARACIÓN DE LESIONES CRÓNICAS DEL LCC

INDICACIONES

- Rotura completa crónica del LCC con o sin lesión de Stener.
- Dolor persistente a pesar del tratamiento de conservación.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- La exploración física suele ser suficiente para el diagnóstico.
- Obtener radiografías posteroanterior, lateral y oblicua.
- Descartar una enfermedad degenerativa.
- Las radiografías con el dedo forzado pueden ser útiles.

ADVERTENCIAS

- Habitualmente la sola exploración física es suficiente para hacer el diagnóstico.
- Dejar un puente óseo largo entre los agujeros practicados en la base proximal de la falange.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Evitar el daño de las ramificaciones de la rama sensitiva del nervio radial.
- Practicar una incisión en la aponeurosis del aductor.
- Resecar los restos del ligamento colateral.
- Practicar agujeros en la base de la falange proximal en las posiciones de reloj de la 1 y las 5 en punto.
- Practicar un agujero en el cuello metacarpiano.
- Utilizar un alambre de acero inoxidable del calibre 28 a través de los agujeros para pasar el injerto.
- Obtener el injerto de tendón.
- Pasar el injerto de tendón utilizando un alambre del calibre 28.
- Ajustar la tensión sobre el injerto.
- Atar los extremos del injerto en un nudo y suturar al periostio adyacente.
- Reparar la aponeurosis del aductor.
- Transfijar la articulación MF con aguja Kirschner de 1,1 mm.

DIFICULTADES

- No hacer la reconstrucción demasiado ajustada o demasiado floja.
- Evitar fracturar el puente óseo.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Mantener el pulgar en una espica de escayola de brazo corto durante 6 semanas.
- Utilizar férula termoplástica 2 semanas más.
- Comenzar los ejercicios de arco de movilidad cuando se retire la escayola.
- Evitar la presión radial sobre la yema del pulgar durante 12 semanas.

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS

- Comenzar la práctica de deportes entre 8 y 12 semanas después de la operación protegiendo la articulación MF con férula o vendaje durante 16 semanas.

tensión en la parte media con una frecuencia algo mayor que el LCC[363,374,477]. La aponeurosis del abductor también se puede distender[374,477]. Una rotura del LCR, como se ha visto previamente para el LCC, crea una deformidad rotatoria de la articulación MF en la que la falange proximal se inclina en dirección volar sobre la cara radial y rota alrededor del LCC intacto en pronación. Esto es responsable de una prominencia dorsorradial de la cabeza metacarpiana, un hallazgo frecuente de la exploración física en la rotura del LCR.

Evaluación preoperatoria

La diferenciación entre roturas del LCR parciales y completas se hace en gran medida de la misma manera que para el ligamento colateral cubital. Las roturas parciales se caracterizan por inflamación, dolor a la palpación y a veces equimosis sobre la cara radial de la articulación y la cabeza metacarpiana. Puede haber poca o ninguna laxitud del LCR al forzar la articulación, pero si la hay, queda un claro límite a la apertura de la articulación. Los pacientes con roturas completas de ligamento radial generalmente tienen dolor localizado, particularmente en la línea de articulación dorsorradial donde está la rotura en el ligamento y donde la cápsula dorsal es subcutánea. Para evaluar la inestabilidad del LCR se pueden aplicar los mismos criterios utilizados para evaluar la del LCC. La laxitud de 35° en la extensión completa o el incremento de 15° en la laxitud cuando se compara con el pulgar contralateral son indicativas de una rotura completa. La otra conclusión útil para el diagnóstico es la ausencia de un límite claro a la apertura de la articulación.

La evaluación radiográfica debe incluir proyecciones posterior estándar, lateral y oblicua. La subluxación volar de la falange proximal, mejor detectada en la radiografía lateral, habitualmente acompaña a las roturas del ligamento más amplias y son una señal evidente de una extensión de la rotura hacia la cápsula dorsal. La radiografía posteroanterior en ocasiones muestra angulación cubital de la falange proximal en reposo y sugiere gran inestabilidad. Las fracturas con avulsión se ven mejor en la proyección posteroanterior. Las radiografías con el dedo forzado pueden ayudar a confirmar un presunto diagnóstico de rotura completa hecho en la exploración física. Una variación de la proyección estándar del dedo forzado es usar la proyección del dedo forzado de la articulación basal recomendada por Eaton[501,502], en la cual se obtiene una radiografía posteroanterior de ambos pulgares manteniendo éstos con las caras radiales de las yemas presionando la una contra la otra. La laxitud del LCR causa desviación cubital de la falange proximal. Raramente se recomiendan pruebas especiales, como artrogramas, ecografía y RM, pues la lesión de Stener no ocurre en la cara radial.

Perspectiva histórica

Las roturas parciales del LCR pueden tratarse de manera muy similar a las roturas parciales del LCC, esto es, con escayola o férula. No hay consenso sobre el tratamiento de las roturas del LCR completas agudas. Algunos autores, entre ellos Lamb y cols.[428], Kessler[419], Coonrad y Goldner[368], y Camp y cols.[363], creen que la sola inmovilización proporciona una estabilidad satisfactoria. Basuk y Melone[351], Frank y Dobyns[380], Miller[443], y Smith[477] recomiendan una reparación quirúrgica temprana como la manera más predecible de asegurar mejores resultados. Las publicaciones incluyen el uso de anclajes óseos para la fijación del ligamento[437]. En los casos de inestabilidad crónica, algunos autores prefieren reparar únicamente el ligamento cicatrizado. Camp y cols.[363] y Green[388] recomiendan la reparación local junto con el adelantamiento del tendón. Smith[477], Brewood y Menon[360], y Glickel[385], recomiendan la reconstrucción del ligamento con un injerto de tendón.

Tipos de operaciones

Hay escasez de literatura específicamente dirigida al tratamiento de roturas agudas del ligamento colateral radial, y los pocos estudios sobre el tema[351,374,380,443,477] se refieren simplemente a la reparación o reinserción del ligamento. Los distintos tratamientos para la reconstrucción de la inestabilidad radial están además escasamente documentados. Camp y cols.[363] y, después, Durham y cols.[374] utilizaron la técnica de adelantamiento del abductor, una imagen especular de la técnica de adelantamiento del aductor de Neviaser, sola o en combinación con la reparación, con la reinserción de los restos del LCR, o con ambas.

Se deja expuesta la cara radial del pulgar mediante una incisión mediaxial. La aponeurosis del abductor y el tendón se separan del ligamento colateral subyacente y de la cápsula, y el vientre del músculo se libera en su parte proximal. Se practica una incisión en la cápsula de la articulación dorsorradial, y se identifica la localización de la rotura en el LCR. El ligamento se separa a modo de colgajo con base proximal o distal dependiendo del sitio de la rotura. Se taladran agujeros en el lugar de origen o inserción del LCR normal para acomodar las suturas en las que se va a colocar el ligamento. Se taladra un agujero unicortical de 5 mm en la cara radial de la base de la falange proximal a una distancia de 10 mm a 12 mm distal a la superficie articular, en el que se adelantará el tendón del abductor. A través de este agujero, se practican dos agujeros más pequeños en la cortical cubital para acomodar las suturas *pull-out*. Se repara el ligamento con una sutura trenzada no absorbible de 2-0. Se coloca una sutura similar en el extremo distal del tendón del abductor corto del pulgar. Se utilizan agujas rectas para pasar las suturas 3-0 del extremo del tendón a través del agujero de la cara radial y sacarlas por los agujeros cubitales. Se practica una pequeña contraincisión sobre los agujeros cubitales. El tendón del abductor corto del pulgar se adelanta en el agujero radial, y las suturas se ajustan y se atan sobre el puente óseo cubital por debajo de la piel. La aponeurosis se repara con una sutura trenzada no absorbible 4-0. Se aplica al pulgar una férula de escayola en el quirófano, y a los pocos días se sustituye por una espica de escayola, que se lleva durante 4 semanas. Cuando se retira esta escayola se permite a los pacientes recuperar poco a poco su actividad y, a las 8 semanas, se permite la actividad completa.

Smith[477] trató la inestabilidad crónica del LCR mediante reconstrucción con un injerto de tendón libre con la misma técnica que recomendó para la reconstrucción del LCC con laxitud. Se expone la cara radial de la articulación mediante una incisión medioaxial. Se protegen las ramificaciones de la rama sensitiva dorsal del nervio radial. Se practica una incisión longitudinal en la aponeurosis del abductor y se separa del tejido blando subyacente para exponer la cápsula. Si el ligamento está roto en su parte proximal, se taladra un agujero de 2,8 mm en la base radial de la falange proximal en el área de inserción fisiológica del LCR. Se coloca una sutura en forma de ocho en el extremo libre de un injerto de tendón. Los dos extremos de esta sutura se colocan en agujas de Keith, que se pasan a través del agujero practicado en la base de la falange proximal y por la cortical cubital, de donde son extraídos por la piel y atados sobre un botón. Se lleva el extremo del injerto de tendón por el canal medular de la falange proximal con esta sutura *pull-out*. El resto del LCR roto se identifica y se moviliza. Si queda en la cabeza metacarpiana un muñón proximal de ligamento, el injerto se entrelaza al resto del ligamento mediante incisiones longitudinales paralelas. Si no hay resto de ligamento utilizable, el injerto de tendón se fija al metacarpiano por medio de dos agujeros adyacentes en la cabeza metacarpiana. Se introduce el injerto por los agujeros, se coloca el extremo libre del injerto paralelo a las porciones principales, y se suturan una a la otra. Si el LCR está roto en su parte proximal, el injerto de tendón se an-

cla al metacarpiano por medio de los agujeros adyacentes previamente aludidos. El extremo distal del injerto de tendón se entreteje en el muñón distal del ligamento roto, o bien se adelanta en el canal medular de la falange proximal mediante una sutura *pull-out*. Se repara la aponeurosis del abductor, y se aproxima la piel. Smith no realizaba la transfixión sistemática de la articulación con aguja de Kirschner. Después de la operación, se lleva una espica de escayola durante 4 semanas. Transcurrido este tiempo, se protege el pulgar con una férula otras 5 semanas.

Ambas cirugías están indicadas en los casos de laxitud del LCR sintomática crónica; los pacientes con artrosis moderada a avanzada en la articulación MF deberían tratarse con una artrodesis. La técnica del adelantamiento del abductor tiene los mismos inconvenientes que la del adelantamiento del aductor en los casos de inestabilidad del LCC; es una reconstrucción dinámica utilizada para sustituir una restricción estática. La técnica consiste en la reinserción ligamentosa o capsular, que puede compensar el componente dinámico de la reconstrucción. Las técnicas de Smith y otros autores de reconstrucción del LCR con un injerto de tendón libre afronta la pérdida de una restricción de articulación estática mediante la sustitución con una restricción de articulación estática; intuitivamente, esto parece más fisiológico que un adelantamiento. Ninguna de estas dos técnicas afronta la tendencia a la pronación o a la traslación volar, que tiende a ocurrir cuando la cápsula dorsal y la placa volar están rotas junto con el LCR.



Método de tratamiento preferido por los autores

Los principios del tratamiento son similares a los del tratamiento del LCC. Las roturas parciales del LCR se tratan mejor con inmovilización de la articulación MF a tiempo completo durante 4 o 5 semanas en una férula cónica de pulgar, una espica de escayola o un guante de espica de escayola. Durante 2 semanas más se lleva una férula cónica de pulgar casi a tiempo completo, y se comienzan los ejercicios del arco de movilidad activo con extensiones y flexiones. La bibliografía no resuelve la cuestión de si todas las roturas completas de LCR necesitan ser reparadas. El tratamiento no quirúrgico de una rotura completa aislada debería consistir en el mismo programa de inmovilización descrito para las roturas parciales. Las roturas completas con subluxación volar de la articulación MF deberían tratarse con reparación, pues Lyons y cols. demostraron en un cadáver que en estos casos hay una lesión adicional en la cápsula dorsal, en la placa volar o en ambas[434].

Los pacientes con inestabilidad crónica del LCR habitualmente presentan dolor, pérdida de fuerza y sensación de inestabilidad del pulgar al hacer ciertos ejercicios, particularmente los que requieren movimientos de giro, como desenroscar tapaderas de tarros. A estos pacientes les puede resultar beneficioso un período de reposo con férula de inmovilización y fármacos antiinflamatorios no esteroideos. En algunos casos, estas medidas pueden disminuir los síntomas a un nivel tolerable o permiten ganar tiempo para decidir si se realiza la reconstrucción quirúrgica.

La reparación quirúrgica está indicada en los casos de lesiones completas agudas con inestabilidad sintomática, subluxación volar o ambas. La cara radial de la articulación MF se expone mediante una incisión en «S perezosa» en la que la porción proximal está junto a la cara dorsorradial del primer metacarpiano y la porción central se extiende en dirección dorsal-volar paralelamente a la línea articular. La porción distal se sitúa paralela a la base volar radial de la falange proximal en la línea medioaxial. Se practica una incisión longitudinal en la aponeurosis del abductor en posición inmediatamente radial al EPB. La aponeurosis se refleja hacia la parte volar para exponer la cara radial de la articulación. La reparación del ligamento es similar a la del ligamento cubital. Las roturas de la masa tendinosa se reparan con puntos en ocho o de colchonero utilizando una sutura sintética trenzada de 3-0 o 4-0. Las avulsiones del ligamento del metacarpiano o de la falange proximal pueden fijarse mediante una sutura *pull-out* o un anclaje óseo. Nosotros preferimos usar de uno a dos anclajes colocados de la manera descrita en la reparación del LCC. La subluxación de la falange proximal debe reducirse, y la cápsula dorsal debe repararse con precisión. Si hay alteración de la inserción del EPB y del mecanismo extensor en la base de la falange proximal, también debe repararse. En presencia de subluxación volar marcada de la articulación, la reparación puede completarse con una aguja de Kirschner de 1,1 mm para la transfixión de la articulación. El pulgar se inmoviliza durante 5 semanas en una espica de escayola de brazo corto.

El tratamiento de las roturas completas crónicas es similar al del LCC. A diferencia del LCC, el LCR roto siempre se sitúa debajo de la aponeurosis del abductor. En consecuencia, es más probable que los extremos del LCR puedan inmovilizarse y repararse en casos crónicos mediante el uso de la misma técnica descrita para las roturas agudas. La articulación deberá inmovilizarse por un período adicional de 1 semana debido a que la curación del ligamento con una rotura crónica no es tan rápida ni tan fuerte como la de un ligamento reparado tras una lesión aguda. Si la rotura del LCR es demasiado fibrótica o está demasiado acortada para ser reparada, nosotros optamos por una reconstrucción del ligamento con un injerto de tendón libre (Fig. 9.20). La técnica de reconstrucción es la imagen especular de la descrita anteriormente para la cara cubital. En ocasiones es más difícil conservar la banda sagital dado que el ligamento cicatrizado siempre se sitúa justo por debajo y a menudo está adherida a él. En este caso, se puede practicar una incisión longitudinal en la banda sagital junto con la aponeurosis del abductor y repararla al final de la cirugía. Los agujeros en la falange proximal y la trayectoria del tendón son los mismos. Se realiza la transfixión de la articulación MF con una aguja de Kirschner de 1,1 mm hasta la retirada de la escayola, a las 6 semanas.

Tratamiento postoperatorio y expectativas

El tratamiento postoperatorio de las reparaciones de LCR agudas y de las reconstrucciones de LCR es idéntico al descrito previamente para las reparaciones y reconstrucciones del LCC, con la única excepción de que las reparaciones del LCR agudas se inmovilizan durante una semana más, lo que obliga a que la rehabilitación comience a las 5 semanas de la operación. Las reconstrucciones de los LCC y LCR con lesiones crónicas se inmovilizan durante 6 semanas antes de comenzar su protocolo de terapia.

Las expectativas postoperatorias son también similares a las de la reparación y reconstrucción del LCC. Algunos pacientes tienen una prominencia persistente de la cara radial de la cabeza del primer metacarpiano después de la operación, que es consecuencia de una fibrosis del tejido blando en el área de la reparación o reconstrucción. Esto puede representar un grado leve de laxitud del ligamento que, sin embargo, según nuestra experiencia no ha significado un problema funcional. Los pacientes son advertidos de que lo más probable es que queden libres de dolor o tengan un dolor leve al ejercitar la articulación. Recuperan alrededor del 80% del arco de movilidad de la articulación MF por término medio y el 90% de su fuerza de prensión. Pueden participar en todas las actividades, incluidas las deportivas.



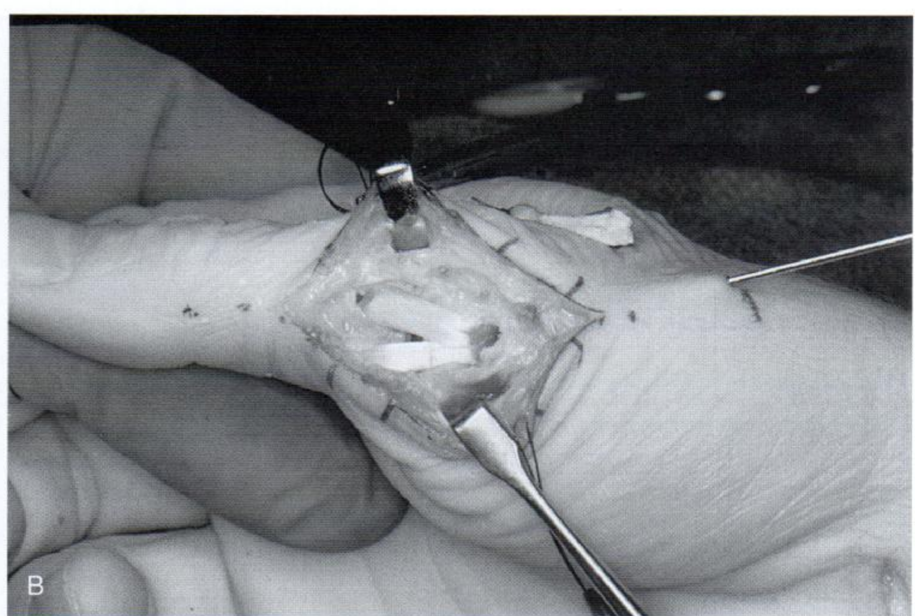


FIGURA 9.20. **A,** El aspecto radiográfico característico de una inestabilidad crónica del ligamento colateral radial es la desviación cubital de la falange proximal incluso en reposo. **B,** La inestabilidad colateral radial crónica puede reconstruirse con un injerto de tendón libre usando una técnica que es una imagen especular de la descrita para los casos de inestabilidad del ligamento colateral cubital (véase Fig. 9.19).

Luxaciones MF dorsales

Perspectiva histórica

La mayor parte de las luxaciones de la articulación MF del pulgar son dorsales, si bien hay publicaciones sobre luxaciones palmares y pueden ser irreducibles[419,447,450]. En los estudios de Coonrad y Goldner figuraban 26 luxaciones dorsales y ninguna palmar. El mecanismo de la luxación dorsal es una hiperextensión que produce la rotura completa de la placa volar y de la cápsula y al menos de parte de los ligamentos colaterales[483]. La rotura de la placa volar habitualmente se produce en su parte proximal, pero puede hacerlo a través de los huesos sesamoideos o distal a ellos (Fig. 9.21). La mayor parte de las luxaciones dorsales son reducibles, si bien algunas son lesiones más complejas, e irreducibles. McLaughlin[438] describió 132 luxaciones MF del pulgar, 22 de las cuales eran irreducibles con medios cerrados. Se han publicado otros estudios sobre luxaciones irreducibles causadas por interposición de tejido blando, como el tendón flexor largo del pulgar (FPL)[404,456] o, más comúnmente, la placa volar[375,389]. Lo más frecuente es que el tendón del FPL permanezca en la vaina del tendón del flexor y se desplace hacia la cara cubital de la cabeza metacarpiana, creando un «lazo» alrededor del cuello metacarpiano junto con la musculatura intrínseca tenar desplazada radialmente[353,376,388,443,458].

Evaluación preoperatoria

El diagnóstico de una luxación de la articulación MF generalmente no es difícil. Clínicamente, la articulación MF tiene una deformidad por hiperextensión obvia y el metacarpiano está en aducción. Puede haber una depresión en la piel en la cara volar de la articulación MF que es indicativa de una luxación compleja[457]. Las radiografías suelen mostrar la MF hiperextendida con la falange proximal en posición dorsal y a veces situada en posición de «bayoneta» junto al metacarpiano. Puede haber un aumento de espacio entre la cabeza del metacarpiano y la falange proximal indicativo de que hay tejido blando interpuesto. La interposición de los sesamoideos entre la cabeza del metacarpiano y la falange proximal es un indicio sólido de luxación compleja irreducible. Stener puso de relieve que la fractura de los sesamoideos implica que la luxación es probablemente simple[483].

Opciones de tratamiento

La mayor parte de las luxaciones dorsales pueden reducirse fácilmente sin cirugía. La mayoría de los autores están en contra del uso de la tracción longitudinal como maniobra de reducción por el riesgo de que una luxación simple pueda convertirse en una luxación compleja[375,389,438] La técnica de reducción preferida es la hiperextensión de la articulación MF con presión directa sobre la base dorsal de la falange proximal para empujar ésta suavemente sobre la cabeza metacarpiana. Esta

ASPECTOS DESTACADOS: REPARACIÓN DE LESIONES CRÓNICAS DEL LCR

INDICACIONES

- Rotura del LCR completa crónica.
- Dolor persistente a pesar del tratamiento conservador.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- La exploración física habitualmente es suficiente para el diagnóstico.
- Obtener radiografías posteroanterior, lateral y oblicua.
- Descartar enfermedad degenerativa.
- Las radiografías con el dedo forzado o «proyecciones con el dedo forzado de la articulación basal» pueden ser útiles.

ADVERTENCIAS

- La exploración física por sí sola habitualmente es suficiente para hacer el diagnóstico.
- Dejar un puente óseo grande entre los agujeros taladrados en la base de la falange proximal.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Evitar la lesión de la rama sensitiva dorsal del nervio radial.
- Practicar una incisión en la aponeurosis del abductor.
- Resecar los restos del ligamento colateral.
- Hacer agujeros con gubia en la base de la falange proximal.
- Hacer agujeros con gubia en el cuello metacarpiano.
- Utilizar alambre de acero inoxidable del calibre 28 para pasar el injerto a través de los agujeros.
- Recoger injerto de tendón.
- Pasar el injerto de tendón utilizando un alambre del calibre 28.
- Ajustar la tensión en el injerto.
- Atar los extremos del injerto en un nudo y suturar al periostio adyacente.
- Reparar la aponeurosis del abductor.
- Realizar la transfixión de la articulación MF con una aguja de Kirschner de 1,035 mm.
- Evitar la presión sobre la reparación cuando se moldee la férula o la escayola.

DIFICULTADES

- No hacer la reconstrucción ni demasiado ajustada ni demasiado suelta.
- Evitar la fractura del puente óseo.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Llevar el pulgar en una espica de escayola de brazo corto durante 6 semanas.
- Usar una férula termoplástica 2 semanas más.
- Comenzar los ejercicios del arco de movilidad cuando se retire la escayola.
- Evitar la prensión fuerte, movimientos de torsión y la presión cubital directa sobre la yema durante 12 semanas.

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS

- Comenzar la actividad de 8 a 12 semanas después de la operación con la articulación protegida con férula o vendaje, y mantener la protección hasta la 16.ª semana.

maniobra se puede combinar con un movimiento de balanceo de la falange proximal para sacar cualquier tejido interpuesto de la articulación[375]. El fracaso de la reducción cerrada debido a la interposición de la placa volar, los huesos sesamoideos, o al tendón FPL, es una indicación de que se debe proceder a una reducción abierta[366,419,446,455]. Stener puso de relieve la diferencia entre luxaciones dorsales con rotura proximal de la placa volar y estas mismas luxaciones con rotura distal de la placa volar[483]. Cuando la rotura de la placa volar es distal o a través de los sesamoideos, se pierden tanto la restricción activa (tendones del aductor del pulgar y del flexor corto del pulgar) como la pasiva (placa volar) a la hiperextensión. Cuando la rotura de la placa volar ocurre en posición proximal a los sesamoideos, sólo se pierde la restricción pasiva a la hiperextensión. Él era partidario de la reparación quirúrgica sólo en el primer caso.

Las lesiones por hiperextensión menos graves pueden causar subluxación dorsal de la articulación MF más que una luxación manifiesta. Dicha subluxación se puede presentar como una articulación MF bloqueada en la que la articulación no puede flexionarse ni activa ni pasivamente[390,487]. Se cree que la anatomía patológica consiste en que el cóndilo radial queda atrapado en una rotura de la parte radial de la placa volar, proximal al sesamoideo[409]. La reducción cerrada se puede intentar con anestesia de bloqueo de muñeca, suplementada con insuflación de la articulación local. El médico debe aplicar presión, en dirección volar, sobre la falange proximal a la vez que gira ésta sobre la cabeza metacarpiana[423]. La reducción cerrada fue satisfactoria en menos de la tercera parte de los pacientes de un grupo amplio[390]. Si fracasa la reducción cerrada, puede ser necesaria la reducción abierta[406], que se puede realizar con diferentes abordajes.

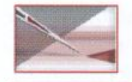
El abordaje quirúrgico puede ser dorsal[355,375], volar[404,438,442], o lateral[455]. Dutton y Meals[375] y Bohart y cols.[355] prefieren el abordaje dorsal. Se exponen los tendones extensores mediante una incisión longitudinal en la piel. Se amplía el intervalo de separación entre los tendones del EPL y del EPB. Se practica una incisión en la cápsula dorsal. Se identifica el tejido interpuesto en la articulación y se separa utilizando instrumentos romos, como garfios, pinzas y elevadores periósticos. El tejido se empuja sobre la cabeza metacarpiana y se reduce la articulación. McLaughlin[438], Milford[442], y Hughes y Freiberg[404] recomendaron un abordaje volar. Se hiperextiende la falange proximal, y se extrae de la articulación el tejido blando interpuesto. Una vez reducida, la articulación habitualmente es estable, y en caso de que no lo sea, se puede llevar a cabo una reparación directa del ligamento o mediante sutura *pull-out*[421,449]. Si la articulación es estable, se cree que lo más apropiado es, en la mayoría de los casos, la inmovilización durante 2 semanas antes de ejercitar el arco de movilidad,[375,442,455,457] si bien



FIGURA 9.21. Radiografía de una luxación dorsal de la articulación MF del pulgar. La proximidad del sesamoideo a la falange proximal indica que la placa queda unida distalmente. La cabeza del metacarpiano descansa herniada entre los músculos que se insertan en estos sesamoideos.

Green y Terry[389] y McLaughlin[438] recomiendan que se ejercite inmediatamente el arco de movilidad.

En ocasiones, una luxación MF dorsal se puede presentar como una laceración volar que necesita desbridamiento y extensión de la herida volar. La ventaja del abordaje volar es que permite que las estructuras interpuestas puedan sacarse de entre la cabeza metacarpiana y la base de la falange proximal y ofrece una excelente vista de todas las estructuras que puedan estar interpuestas, entre ellas la placa volar y los sesamoideos. Si las estructuras volares necesitan ser reparadas, se puede acceder a ellas fácilmente después de la reducción. La ventaja del abordaje dorsal es que permite que las estructuras que impiden la reducción puedan empujarse suavemente sobre la cabeza metacarpiana, lo cual, de hecho, puede ser algo más fácil que tirar de ellas para sacarlas de la cara volar. Sin embargo, una vez que la articulación está reducida las estructuras volares lesionadas ya no pueden visualizarse. Por esta razón, los autores prefieren el abordaje volar.



Método de tratamiento preferido por los autores

La reducción cerrada habitualmente es satisfactoria si se utiliza la siguiente técnica. Se anestesian los nervios radial y medio mediante bloqueo de muñeca o Bier. Se aplica presión, en dirección distal, sobre la base de la falange proximal con el metacarpiano en posición de flexión y aducción. Esta maniobra afloja el «lazo» que crean ocasionalmente los músculos tenar y FPL alrededor del cuello metacarpiano. Si es necesario, flexionando la articulación IF y la muñeca se relaja el tendón del FPL que pueda estar atrapado y bloqueando la articulación. Después de la reducción, se comprueba la estabilidad del ligamento colateral y se confirma la congruencia de la articulación con radiografías. Lo habitual es que los ligamentos colaterales sean estables, y la articulación se inmoviliza mediante férula o escayola en 20° de flexión durante 2 semanas. A las 2 semanas se pueden iniciar los ejercicios de flexión sin peligro con una férula de bloqueo de extensión de 20°. Si hay una inestabilidad importante del ligamento colateral, se debe considerar la posibilidad de inmovilizar la articulación MF durante 4 semanas. La reducción abierta está indicada cuando falla la reducción cerrada, particularmente en estos últimos casos. La articulación se expone mediante una incisión volar de Bruner modificada, con el vértice en la línea medioaxial radial. Las estructuras atrapadas o interpuestas se reducen con instrumentos romos, evitando dañar la cabeza metacarpiana. Una vez lograda la reducción congruente, sólo es necesaria una mínima manipulación adicional del tejido para asegurar la estabilidad. Si la articulación no queda completamente estable, se debe estabilizar con una aguja de Kirschner en flexión de 25°. En los raros casos en que la placa volar esté desprendida de la base de la falange proximal, se recomienda la reparación quirúrgica utilizando anclajes óseos después de la reducción cerrada.

Tratamiento postoperatorio y expectativas

Se informa a los pacientes de que lo más probable es que tras la reducción abierta o cerrada tendrán la articulación estable. Sin embargo, la rigidez puede ser una secuela de cualquier luxación y el riesgo de esta secuela es mayor si debe abrirse la articulación. La recuperación de la movilidad puede ser lenta y requiere varias semanas de fisioterapia. Los pacientes deben ser advertidos en el momento de la lesión de que es más importante la estabilidad que un arco de movilidad completo de la articulación MF del pulgar. El protocolo de rehabilitación es similar al de las lesiones de ligamento colateral de la articulación MF agudas, y se debe tener especial cuidado de evitar la extensión violenta mientras la placa volar está cicatrizando, en las primeras 6 a 8 semanas después de la lesión.

Inestabilidad volar crónica de la articulación MF del pulgar

Evaluación preoperatoria

La laxitud crónica de la articulación MF del pulgar suele ocurrir en el contexto de una laxitud ligamentosa generalizada y raras veces es sintomática. La laxitud sintomática puede ser una manifestación de afecciones sistémicas, como enfermedad vascular del colágeno, trastornos debidos a parálisis congénita o adquirida, deformidad por colapso debida a artritis de la articulación de la base, o traumatismo. La hiperextensión postraumática de la articulación MF es infrecuente y puede ser consecuencia de una rotura no reconocida o mal tratada de la placa volar o de una luxación de la articulación MF. Los pacientes con inestabilidad debida a laxitud ligamentosa generalizada son capaces de mantener voluntariamente la articulación flexionada durante la prensión y la pinza, mientras que los que sufren una laxitud postraumática no son capaces, y el colapso resultante de la articulación puede ser doloroso y causar pérdida de fuerza[460]. Si la lesión es relativamente reciente, el paciente puede tener dolor a la presión, inflamación y equimosis de la cara volar de la articulación MF. Si la lesión tiene más de unas pocas semanas, la única manifestación puede ser hiperextensión

actíva y pasiva dolorosa de la articulación MF. Las radiografías son habitualmente normales, pero pueden mostrar un fragmento arrancado de hueso en el sitio de la lesión de la placa volar.

Tipos de operaciones

Hay varias técnicas para tratar la hiperextensión sintomática de la articulación MF. Milch[441] propuso en 1929 la reinserción capsular, completada con el borde volar del primer músculo interóseo dorsal. Kessler[420] efectuó una sección proximal del EPB y reconstruyó la placa volar con un segmento unido en la parte distal. El injerto se dirigió en dirección dorsovolar por la cara radial de la articulación MF y después se pasó por la cara volar de la articulación en dirección radiocubital. El tendón se pasa después por un agujero en el cuello metacarpiano desde la cara cubital a la radial y se pasa de nuevo por la cara volar de la articulación MF a la cara cubital, donde se sutura al tendón aductor. Esto crea una restricción estática a la hiperextensión. Eaton y Floyd[377] utilizaron una capsulodesis volar como ayuda de la artroplastia de la articulación basal por artrosis en pacientes con hiperextensión MF de 30° o más. Practicaron una incisión en el intervalo entre la placa volar y el LCR. Realizaron una decorticación de la cortical de la fosa retrocondílea, y adelantaron la placa volar en sentido proximal a esta área. Los autores colocan un anclaje óseo en la fosa retrocondílea decorticada y lo usan para fijar la placa volar adelantada en dirección proximal. Suturan el LCR a la placa volar y realizan la transfixión de la articulación con una aguja de Kirschner de 1,1 mm durante 4 semanas, transcurridas las cuales se comienza a ejercitar el arco de movilidad. La articulación se protege con una férula durante 2 semanas más. Se ha descrito una técnica similar de recesión proximal de la placa volar en la cual las suturas se colocan en las dos esquinas de la placa volar, que se adelanta a una hendidura decorticada practicada en el cuello metacarpiano. La suturas se aseguran pasándolas por el hueso desde la superficie volar a la dorsal[473]. Tonkin[486] publicó los buenos resultados obtenidos con artrodesis del sesamoideo a la cabeza metacarpiana en 42 pulgares de 37 pacientes con parálisis cerebral o artrosis de la articulación CMC. Posner[460] utilizó una técnica algo análoga a la del adelantamiento del aductor en los casos de inestabilidad del LCC, en la que los músculos abductor del pulgar y flexor corto del pulgar se adelantaron 1,5 cm en dirección distal por la superficie radiovolar de la falange proximal, donde se fijaron mediante una sutura *pull-out*. Se ha citado una técnica empleada por Littler[385] en la que un injerto de tendón libre proporciona restricción pasiva a la extensión MF más allá de la posición neutral. Se hicieron dos agujeros en la base volar de la falange proximal en cada una de las dos caras de la vaina del tendón del flexor, y un único agujero en dirección volar-dorsal en el cuello metacarpiano. Se colocó un injerto de tendón libre en los agujeros hechos en la base de la falange proximal. Los dos extremos del injerto se pasaron por el agujero practicado en el cuello metacarpiano y se sacaron por la parte dorsal en posición inmediatamente radial al tendón del EPB, donde fueron asegurados. El pulgar se inmovilizó mediante escayola durante 5 semanas, después de las cuales se comenzó a ejercitar el arco de movilidad con la articulación protegida con una férula durante 2 semanas más.

Si ha habido una lesión reciente por hiperextensión de la articulación MF, se puede volver a fijar la placa volar a su origen metacarpiano. Se practica una incisión en zigzag para exponer la cara volar de la articulación MF. Se identifica la placa volar y se moviliza. Se desbrida mínimamente su extremo proximal y se fija a la cara volar del cuello metacarpiano con dos anclajes óseos. Se inmoviliza la articulación MF en una escayola durante 1 mes, transcurrido el cual se estimula el arco de movilidad con una férula de bloqueo de extensión de 20° durante 2 semanas más. Es poco probable que esta técnica tenga éxito si la lesión es crónica y la placa volar está distendida.



ARTICULACIÓN CARPOMETACARPIANA DEL PULGAR

Luxaciones de la articulación carpometacarpiana



Anatomía

Las superficies articulares de la articulación CMC del pulgar se asemejan a dos sillas de montar opuestas cuyos ejes transversales son perpendiculares[503]. La articulación CMC tiene movilidad en tres planos principales: flexión-extensión, abducción-aducción y pronación-supinación (u oposición-retropulsión). Hay un elemento de rotación conjunta en pronación que resulta de las alturas asimétricas de los cóndilos radial y cubital de la superficie articular trapezoide[515]. Estas superficies cóncavo-convexas producen por sí mismas cierto grado de estabilidad intrínseca, pero los ligamentos y la cápsula de la articulación son los que desempeñan el papel más importante en la estabilización[504,518]. Hay cuatro ligamentos principales: volar (oblicuo anterior), intermetacarpiano, dorsorradial y dorsal oblicuo (oblicuo posterior). Si bien hay cierto desacuerdo[497,518,519], algunos autores creen que el ligamento más importante en el mantenimiento de la estabilidad de la articulación CMC es el ligamento volar, que va desde el trapecio al pico volar del primer metacarpiano (Fig. 9.22). La fuerza de subluxación dorsal es inherente a la prensión y se compensa con la resistencia que opone este ligamento volar[501]. El ligamento dorsal es delgado, pero está reforzado por la inserción expandida del APL.

Revisión histórica

Hay pocas publicaciones en inglés sobre la luxación de la articulación CMC*. Es particularmente rara en niños y adolescentes[525]. Todos los casos publicados se refieren a luxaciones dorsales. En general se cree que el mecanismo de la lesión es una compresión axial sobre el primer metacarpiano flexionado, que saca la base metacarpiana en dirección dorsal[517,523]. Parece que no hay unanimidad acerca de qué ligamentos de-

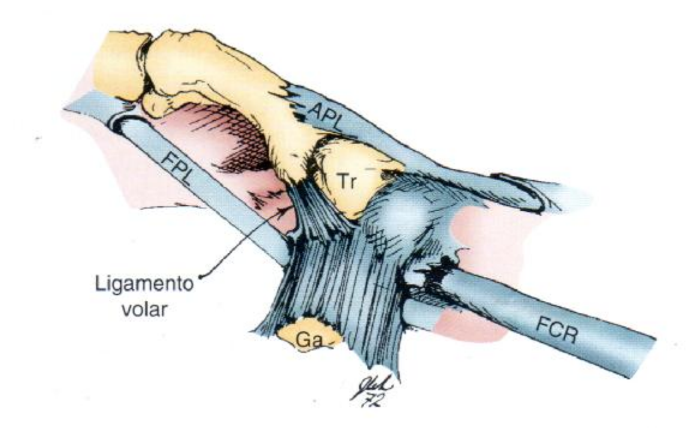


FIGURA 9.22. Anatomía básica de la articulación CMC del pulgar. La estructura clave es el ligamento volar, un reflejo corto del ligamento carpiano transverso que mantiene al primer metacarpiano en la superficie bicóncava del trapecio. APL, abductor largo del pulgar; Tr, trapecio; FPL, flexor largo del pulgar; FCR, músculo palmar mayor; Ga, ganchoso. (Tomado de Eaton RG, Littler JW: Joint injuries and their sequelae. Clin Plast Surg 3:85-98, 1976.)

* Véanse referencias 498, 499, 504, 505, 507, 508, 510-512, 516, 520-522, 524, 527 y 528.

ben estar lesionados para que se produzca una luxación completa. Se ha sugerido que el ligamento dorsorradial tiene que estar roto para que ocurra una luxación dorsal, pero a menudo el ligamento volar también está arrancado de su inserción en la base metacarpiana[498,507,520,523,528]. Shah y Patel[520] y Hooper[507] comprobaron que los ligamentos dorsales estaban afectados y que el ligamento volar no se había roto, pero había experimentado un despegamiento subperióstico de la base del metacarpiano. Wee y cols.[528] y Brukhalter[498] también encontraron que el ligamento volar estaba intacto, pero desprendido en la zona subperióstica. Strauch y cols.[523] hicieron observaciones similares en cadáveres y concluyeron que el ligamento dorsorradial tenía que estar afectado para que hubiera una luxación completa y que el ligamento volar era insuficiente para resistir la luxación.

Evaluación preoperatoria

La lesiones de los ligamentos de la articulación CMC del pulgar pueden ser completas o parciales. La rotura completa permite la luxación dorsal del primer metacarpiano (Fig. 9.23). La rotura parcial de los ligamentos permite varios grados de desplazamiento. Cuanto más amplia es la rotura, mayor es el desplazamiento y, por tanto, más obvio es el diagnóstico. Las roturas menos graves son particularmente difíciles de diagnosticar debido a que el contorno de la articulación tiende a mantener el alineamiento aparente del metacarpiano en la concavidad del trapecio. Puede haber una traslación dorsal mínimamente detectable del metacarpiano en la exploración clínica y radiográfica. La diferencia entre la movilidad normal y una hipermovilidad es difícil de medir debido a que estas estructuras están, al menos parcialmente, encerradas en los músculos tenares.



FIGURA 9.23. Las luxaciones de la articulación CMC del pulgar son poco comunes, y siempre son dorsales y habitualmente muy inestables. El pulgar está generalmente en aducción.

Se deben realizar radiografías posteroanterior estándar y lateral verdadera para descartar la existencia de patología de la articulación y la relativamente más frecuente fractura-luxación de Bennett. El ensanchamiento del espacio articular o una ligera inclinación dorsorradial del metacarpiano pueden quedar claros en estas radiografías estándar. Una técnica útil de diagnóstico es la radiografía con el dedo forzado, que consiste en una proyección posteroanterior de ambos pulgares colocados en paralelo a la placa de rayos X con las falanges distales fuertemente presionadas entre sí a lo largo de sus lados radiales. Esto produce un efecto de palanca que tiende a sacar la base del metacarpiano lateralmente, y si hay rotura capsular o laxitud se produce un desplazamiento radial del metacarpiano sobre el trapecio. Como los dos pulgares salen en la placa, se puede comparar la articulación lesionada con la que no lo está[502,504].

Tratamiento

Debido a que las luxaciones completas agudas son bastante raras y las roturas parciales de la articulación CMC rara vez se identifican, la bibliografía relacionada con el tema está integrada principalmente por publicaciones de casos con pocas recomendaciones específicas sobre el tratamiento de estas lesiones[498,499,509,527]. Shah y Patel[520] trataron a tres pacientes con reducción abierta y fijación interna con aguja de Kirschner y a un paciente con reducción cerrada y fijación con aguja de Kirschner. Watt y Hooper[527] trataron a nueve pacientes con reducción cerrada e inmovilización con escayola y a tres con reducción cerrada y fijación percutánea con aguja de Kirschner. En el primer grupo tres pacientes tuvieron inestabilidad persistente, y en el segundo, uno. Simonian y Trumble[521] encontraron inestabilidad persistente en cuatro de ocho pacientes tratados de luxaciones CMC agudas con reducción cerrada y fijación percutánea con aguja de Kirschner, mientras que obtuvieron resultados significativamente mejores con reconstrucción temprana del ligamento. Se han publicado diversos trabajos sobre varias técnicas de reconstrucción del ligamento en casos de inestabilidad persistente o recurrente después de una lesión aguda[497,500,501,505,512,513]. Las únicas empleadas habitualmente son las descritas por Eaton y Littler[501,502,504,506,513] y Brunelli y cols.[497]



Método de tratamiento preferido por los autores

En los pacientes con dolor agudo después del traumatismo en la articulación CMC del pulgar pero que no muestran una inestabilidad importante en la exploración clínica o radiográfica, se debe considerar que puedan tener una rotura parcial del ligamento volar y se debe inmovilizar el pulgar en una férula larga de oposición o en una espica de pulgar con el metacarpiano en abducción-extensión palmar de 4 a 6 semanas. El pulgar debe colocarse de manera que se impida su inclinación por el movimiento de los dedos opuestos, que crearían una compresión axial a lo largo del radio del pulgar.

Los pacientes con una luxación documentada o con inestabilidad clínica y subluxación radiográfica requieren una consideración especial. Si las radiografías realizadas después de la reducción muestran una buena reducción inicial del metacarpiano, que se mantiene entre 5 y 7 días después, la inmovilización con escayola puede ser el tratamiento adecuado. Sin embargo, si no se observa en las radiografías que el metacarpiano esté bien colocado o está clínicamente laxo o «blando», lo indicado es la reducción quirúrgica. A la luz del estudio de Simonian y Trumble[521], las indicaciones para una reducción cerrada y fijación percutánea con aguja de Kirschner de la articulación CMC deberían ser escasas. Una posible excepción podría darse en el caso de un paciente en el que la reducción secundaria en el quirófano diera como resultado una articulación estable, lo que sería indicativo de que el tejido blando interpuesto habría sido soltado por manipulación. Se puede realizar entonces la transfixión de la articulación con aguja de Kirschner percutánea de 1,1 mm siguiendo el canal medular u oblicuamente a través de la base del metarcapiano. Cuando el clavo atraviesa la articulación, el metacarpiano debe sostenerse en abducción y extensión como se sostiene la articulación cuando se reduce manualmente. La presión sobre su base dorsorradial asienta el metacarpiano y aproxima el pico metacarpiano al ligamento volar, lo que estimula la curación del ligamento. Si el metacarpiano no se reduce congruentemente, pero permanece desplazado en dirección dorsal o lateral, o si la articulación continúa siendo aparentemente inestable, se debe asumir que hay tejido blando interpuesto o que un trozo de hueso o un fragmento condral está impidiendo la reducción. Está indicada la reducción abierta y el ligamento volar se reconstruye con un injerto de tendón.

Técnica de reconstrucción del ligamento volar de la articulación CMC del pulgar

La articulación CMC del pulgar se expone mediante un abordaje volar de Wagner modificado que se curva en dirección cubital hacia el pliegue de flexión de la muñeca[502,504,514,526]. Se toman precauciones para evitar la lesión de la rama cutánea palmar del nervio mediano, de la arteria radial superficial, así como de las ramificaciones de los nervios cutáneo antebraquial lateral y radial. Los músculos tenares se elevan por encima del periostio. Se practica una incisión en la cápsula volar y radial y se retira de la articulación cualquier tejido interpuesto. Se identifica el tendón del FCR en el pliegue de flexión de la muñeca y se desinserta distalmente hasta la porción media del trapecio.

Se comienza la reconstrucción del ligamento volar creando primero un canal en la base del metacarpiano en un plano sagital perpendicular a la uña del pulgar. Se practica una pequeña incisión en el periostio dorsal a través de la cual se taladra un agujero en la base metacarpiana y se agranda con gubias manuales progresivamente mayores. Este agujero emerge justo en posición distal al pico volar, en el sitio de inserción del ligamento volar. Se pasa un alambre de acero inoxidable del calibre 28 a través de este canal para introducir posteriormente el injerto de tendón utilizado en la reconstrucción del ligamento (Fig. 9.24).

Se moviliza la mitad radial del FCR comenzando de 6 a 8 cm proximal a la muñeca y después en dirección distal a través de una serie de incisiones transversales cortas en el tendón para salir a la altura del trapecio (Fig. 9.25). Alternativamente, se puede pasar una sutura monofilamento en bucle o un pasador de sutura artroscópico por la incisión en el pliegue de la muñeca, por debajo del puente de piel, hasta sacarlo por la incisión proximal practicada en el antebrazo, lo que evita la necesidad de hacer múltiples incisiones en el antebrazo. El bucle de sutura o el pasador de sutura se introducen a través de una abertura practicada en el tendón FCR y se arrastra con fuerza en dirección distal hacia la herida distal para continuar la sección longitudinalmente. El extremo distal queda en continuidad con la inserción del tercer metacarpiano, y el extremo proximal seccionado se pasa a través del canal en la base volar del metacarpiano para salir por la cara dorsal. El metacarpiano se mantiene reducido bajo control visual directo, mientras se tensa el tendón para evitar la formación de acodaduras en su trayecto y después se relaja ligeramente para evitar que la reconstrucción quede con demasiada tensión. Se sutura el tendón al periostio dorsal para dejar la tensión justa en el ligamento nuevo, y se pasa su extremo libre por la inserción del APL en la base del metacarpiano. Se sutura en este punto para reforzar la cápsula dorsal. El extremo libre se pasa después en posición volar alrededor del tendón del FCR intacto y finalmente se refleja a través de la cara radial de la articulación, donde se sutura a un resto de la cápsula (Fig. 9.26). La fijación

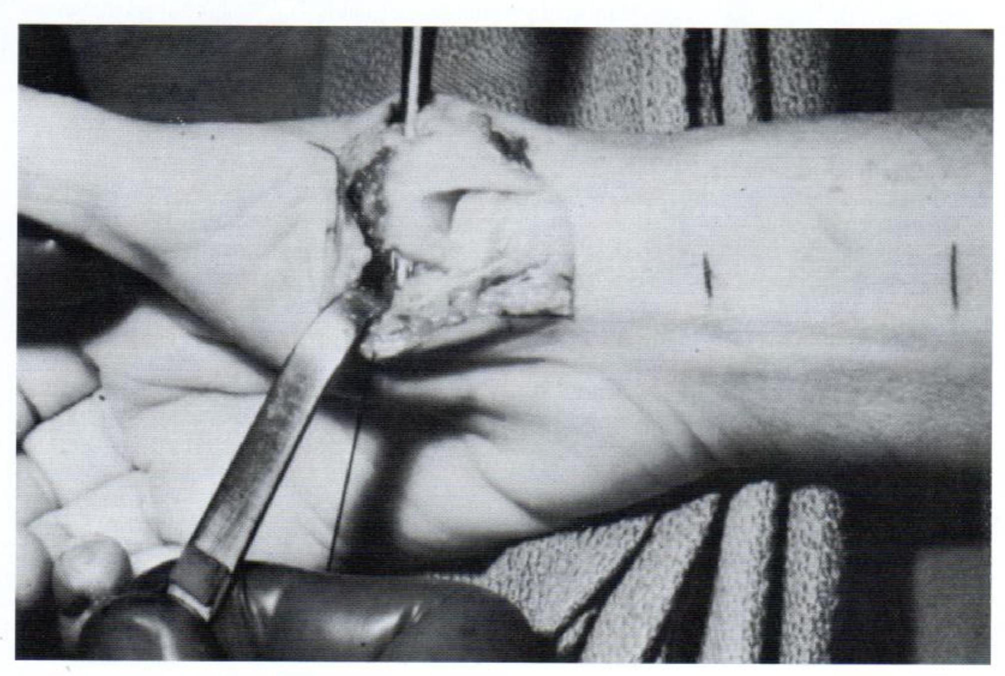


FIGURA 9.24. Reconstrucción del ligamento volar de la articulación CMC del pulgar. Se abre un canal mediosagital desde el dorso hasta el pico volar del metacarpiano. Se enhebra un alambre a través de este canal para pasar posteriormente por él una tira de tendón. (Tomado de Eaton RG, Littler JW: Ligament reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint. J Bone Joint Surg Am 55:1655-1666, 1973.)

Mano

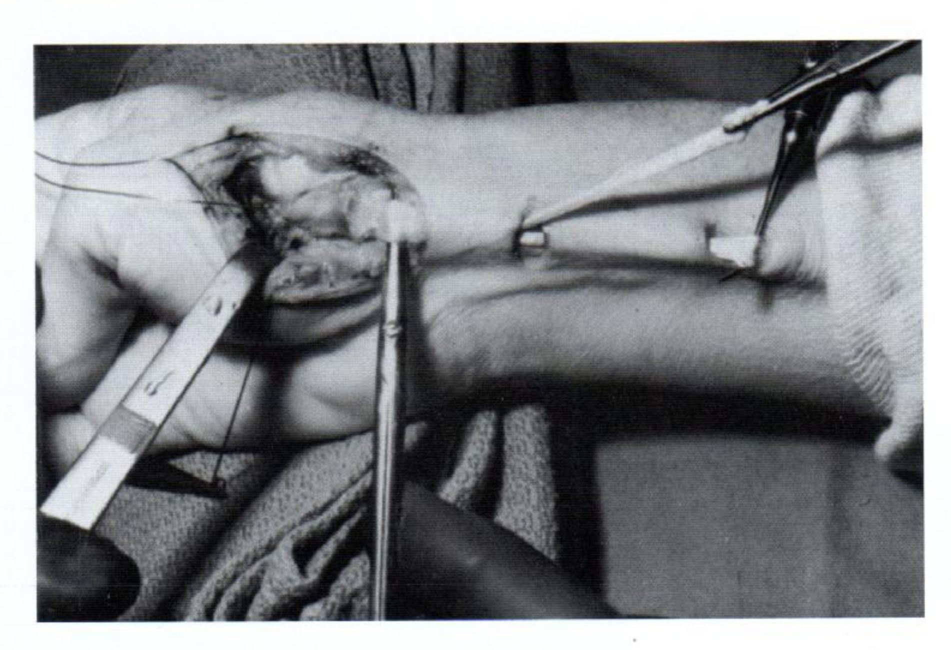


FIGURA 9.25. Se corta una tira de base distal del tendón del músculo palmar mayor a la altura del trapecio, por donde se pasa después desde la superficie volar a la dorsal para crear un ligamento volar nuevo. (Tomado de Eaton RG, Littler JW: Ligament reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint. J Bone Joint Surg Am 55:1655-1666, 1973.)

de la articulación trapeciometacarpiana con aguja de Kirschner es opcional. Es importante que el nuevo ligamento volar no sea suturado con excesiva tensión, que podría restringir la movilidad de la articulación, en particular la rotación. Los músculos tenares se reinsertan. Se inmoviliza la articulación durante 4 semanas, después de las cuales se retiran la escayola y la aguja de Kirschner y se comienza a mover la articulación con suavidad.

Tratamiento postoperatorio y expectativas

Los pacientes deben ser informados de que la reconstrucción del ligamento volar es previsible que estabilice la articulación basal inestable, tanto si ésta se debe a una luxación, a una subluxación o a la fase 1 de una laxitud atraumática sintomática de la articulación de la base. La gran mayoría de los pacientes sometidos a una reconstrucción del ligamento CMC quedan libres de dolor o sufren dolores leves intermitentes después de la operación. Es muy improbable que la laxitud o el dolor recurran a corto o medio plazo, y lo normal es que los pacientes recuperen la función completa del pulgar y de la mano, y que sean capaces de participar en todo tipo de actividades, entre ellas las deportivas. Sin embargo, la luxación de la articulación CMC del pulgar representa una lesión importante, no sólo de los ligamentos, sino también de los cartílagos articulares, y aumenta la posibilidad de que se produzca artrosis a largo plazo. Tras la cirugía, no es infrecuente una ligera limitación del arco de movilidad de la articulación de la base, y puede que el paciente no sea capaz de extender por completo la palma sobre una superficie llana. Habitualmente, esto se puede evitar asegurando que la reconstrucción no quede demasiado tensa.

Durante las 4 semanas de inmovilización tras la reconstrucción del ligamento volar, se estimula a los pacientes a mover los dedos y la articulación IF del pulgar dentro de las limitaciones de la escayola. Transcurridas las 4 semanas, se retiran la escayola y la aguja de Kirschner, y se envía a los pacientes al fisioterapeuta de la mano. Se lleva una férula larga de oposición termoplástica hecha a medida durante 2 semanas y se retira para ejercitar el arco de movilidad. Se estimula a los pacientes a que hagan el ejercicio de oponer la yema del pulgar a las del índice y el dedo medio durante las 2 primeras semanas. En las dos semanas siguientes (empezando en la semana 6.ª después de la operación), deben ejercitarse en oponer la yema del pulgar con las del dedo anular y el meñique. El fortalecimiento de la musculatura tenar debe comenzarse 2 meses después de la operación, mientras que el fortalecimiento de los músculos de prensión y pinza se comienza de 10 a 12 semanas después de la operación. Es importante que el fisioterapeuta no sea demasiado agresivo en los ejercicios de fortalecimiento durante los dos primeros meses después de la operación, pues esto puede contribuir a que la reconstrucción se «estire». Se permite a los pacientes que hagan un uso completo del pulgar a los 3 meses.

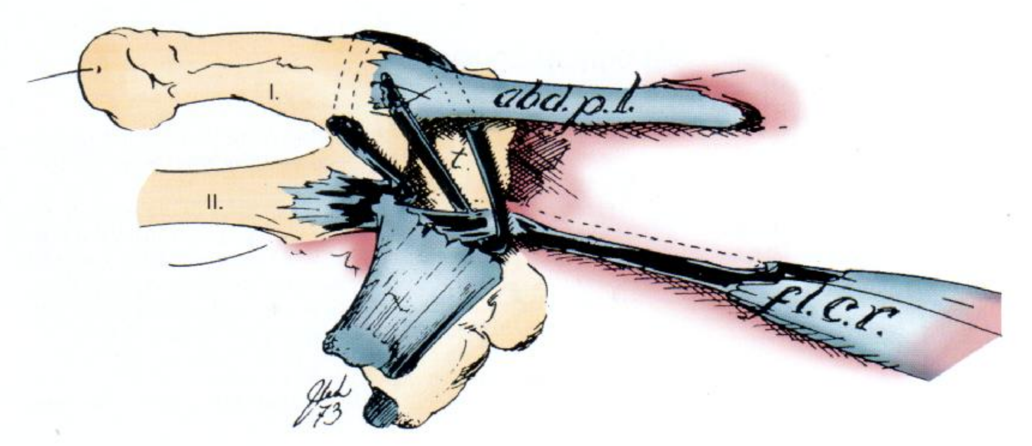


FIGURA 9.26. Esquema de la transferencia del tendón del palmar mayor (fl.c.r) en la reconstrucción del ligamento volar de la articulación CMC del pulgar. Las cápsulas volar, dorsal y radial se refuerzan con esta transferencia. Abd.p.l, abductor largo del pulgar. (Tomado de Eaton RG, Littler JW: Ligament reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint. J Bone Joint Surg Am 55:1655-1666, 1973.)

ASPECTOS DESTACADOS: RECONSTRUCCIÓN DEL LIGAMENTO VOLAR

INDICACIONES

- Luxación aguda irreducible de la articulación CMC del pulgar.
- Reluxación de la articulación CMC después de la reducción.
- Inestabilidad de la articulación CMC subaguda o crónica después del traumatismo.
- Laxitud atraumática sintomática crónica de la articulación CMC.
- Dolor persistente a pesar del tratamiento conservador.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Es evidente una prominencia dorsal de la base del primer metacarpiano en la exploración física.
- Obtener radiografías posteroanterior, lateral y oblicua.

ADVERTENCIAS

- Inspeccionar la articulación CMC en busca de fracturas condrales o tejido blando interpuesto cuando hay inestabilidad postraumática.
- No hacer el agujero demasiado distal a la base metacarpiana.
- El FCR sigue una trayectoria en espiral; finaliza en posición radial al comienzo de la división del tendón en la cara cubital.
- Tirar firmemente del FCR pero después aflojar de 2 a 3 mm para ajustar la tensión.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Emplear una incisión Wagner modificada.
- Evitar la lesión de la rama sensitiva dorsal del nervio radial.
- Elevar la musculatura tenar fuera del periostio.
- Inspeccionar la articulación CMC a través de una artrotomía transversa.
- Hacer un agujero dorsovolar en la base metacarpiana perpendicular al plano de la uña del pulgar.
- Introducir un alambre de acero inoxidable del calibre 28 en el agujero para pasar posteriormente el injerto de tendón.
- Obtener una tira de base distal del tendón del FCR.
- Atar el extremo volar del alambre de calibre 28 al extremo proximal de la porción de tendón del FCR.
- Tirar del tendón a través del agujero desde la cara volar a la dorsal.
- Colocar el pulgar en posición de abducción y extensión.
- Ajustar la tensión sobre el injerto del FCR.
- Suturar el injerto al periostio adyacente al agujero dorsal con Ethibond 3-0.
- Colocar el extremo libre del injerto por debajo del APL, al cual se sutura.
- Hacer una lazada alrededor del FCR intacto y después volver por la parte dorsal.
- Volver a unir la musculatura tenar.

DIFICULTADES

- No hacer la reconstrucción demasiado tensa.
- Abrir un agujero en un punto isométrico para evitar la limitación del movimiento.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Colocar el pulgar en una espica de escayola de brazo corto durante 4 semanas.
- Aplicar una férula larga de oposición termoplástica durante 2 semanas más.
- Comenzar los ejercicios del arco de movilidad cuando se retire la escayola.
- Empezar suavemente el fortalecimiento a las 8 semanas.
- Evitar la pinza fuerte y los movimientos de torsión durante 3 meses.

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS

- Comenzar a practicar deporte a las 12 semanas con la articulación CMC protegida por una férula o vendaje hasta la 16.ª semana desde la cirugía.

No es infrecuente que haya pacientes con algo de entumecimiento en la cara radial dorsal del pulgar después de la reconstrucción del ligamento volar. Esto suele deberse a la tracción de la ramificación de la rama sensitiva dorsal del nervio radial que cruza el campo quirúrgico. Esta complicación se puede evitar estando particularmente atento a la identificación del nervio y poniendo especial cuidado al separarlo durante la cirugía. Debe evitarse el uso de pinzas pesadas para pinzar los vasos que hay alrededor del nervio. Ocasionalmente, el nervio puede quedar atrapado en un tejido cicatricial en el lugar de la fijación de la porción de tendón del FCR unida al periostio de la base del primer metacarpiano. La neurapraxia debida a la tracción casi siempre se resuelve completamente en el transcurso de semanas o meses. En muy raras ocasiones hace falta practicar una neurólisis y trasposición del nervio atrapado desde su punto de fijación.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

Articulación IFP

4. Agee JM: Unstable fracture dislocations of the proximal interphalangeal joint: Treatment with the force couple splint. Clin Orthop 214:101-112, 1987.

El autor describe el uso y la técnica quirúrgica de una férula de par de fuerzas para tratar la fractura-luxación de la articulación IFP en 16 pacientes. El par de fuerzas permite el movimiento activo temprano de la articulación IFP a la vez que mantiene la articulación concéntrica. Nueve pacientes fueron tratados en la fase aguda, mientras que siete fueron tratados tardíamente (a las 7 semanas, por término medio). El seguimiento promedio fue de 21 meses. El movimiento activo completo de la articulación IFP en el grupo de la fase aguda fue de 95°, mientras que en el otro fue de 68°. Tres pacientes sufrieron subluxaciones recurrentes.

8. · Bilos ZJ, Vender MI, Bonavolonta M, Knutson K: Fracture subluxation of proximal interphalangeal treated by palmar plate advancement. J Hand Surg [Am] 19:189-196, 1994.

Los autores describen el uso de una técnica de artrodesis de la placa volar modificada para tratar a 11 pacientes con fractura-subluxación de la articulación IFP. Las dos modificaciones de la técnica original son el uso de dos suturas para unir la placa volar (una a cada borde lateral) y el anudado de la sutura por debajo de la piel. La reducción se mantuvo en todos los pacientes y no se desarrollaron infecciones.

17a. Deitch MA, Kiefhaber TR, Comisar BR, Stern PJ: Dorsal fracture-dislocation of the proximal interphalangeal joint: Surgical complications and long-term results. J Hand Surg [Am] 24:914-923, 1994.

Estudio retrospectivo en el que se evalúa el tratamiento de 56 fracturas-luxaciones agudas de la articulación IFP con artroplastia de la placa volar (23 pacientes) o con reducción abierta y fijación interna (33 pacientes). Regresaron 24 pacientes para la evaluación de seguimiento; el 83% de los pacientes tenían poco dolor o ninguno a pesar de la evidencia radiográfica de cambios degenerativos en el 96% de ellos. En seis casos se produjo una reluxación (3 pacientes en cada grupo), y en cada caso, la fractura de la falange media afectó a más del 50% de la superficie articular.

22. Durham-Smith G, McCarten GM: Volar plate arthroplasty for closed proximal interphalangeal joint injuries. J Hand Surg [Br] 17:422-428, 1992.

Los autores presentan resultados de 71 casos de artroplastia de la placa volar efectuada en un período de 5 años para tratar fracturas-subluxaciones de la articulación IFP. Una importante diferencia técnica respecto de la cirugía descrita originalmente es que la sutura se ata por debajo del mecanismo extensor, directamente en el dorso de la falange media. El 87% de los pacientes logró una articulación IFP libre de dolor y estable, con un arco de movilidad promedio entre 5° y 95°.

26. Eaton RG, Malerich MM: Volar plate arthroplasty of the proximal interphalangeal joint: A review of ten years' experience. J Hand Surg [Am] 5:260-268, 1980.

Seguimiento durante 10 años de siete pacientes tratados en las 6 semanas siguientes a la lesión (promedio de 7 días) y de 17 pacientes tratados más de 6 semanas después de la lesión (promedio de 7 meses) con artroplastia de la placa volar. Con un seguimiento promedio de unos 3 años, el arco de movilidad final de la articulación IFP fue de 95° en pacientes tratados en la fase aguda y de 78° en el otro grupo. Las radiografías tomadas durante el seguimiento demostraron un marcada remodelación de la porción articular volar de la falange media.

59. Krakauer JD, Stern PJ: Hinged device for fractures involving the proximal interphalangeal joint. Clin Orthop 237:29-37, 1996.

Los autores evalúan el uso de un Compass PIP Hinge, un dispositivo de fijación externa dinámica, combinado con diversas modalidades de tratamientos más estándar de fracturas o fracturas-luxaciones de la articulación IFP. Doce pacientes fueron tratados dentro de las primeras 2 semanas después de la lesión, y otros ocho pacientes fueron tratados más de 4 semanas después de la lesión. El promedio del arco de movilidad de la articulación IFP en los pacientes tratados en la fase aguda fue de 9° a 82°, mientras que el de los pacientes del otro grupo fue de 21° a 77°. Un paciente de este último grupo necesitó una artroplastia de silicona de la articulación IFP debido a una artritis degenerativa dolorosa.

87. Peimer CA, Sullivan DJ, Wild DR: Palmar dislocation of the proximal interphalangeal joint. J Hand Surg [Am] 9:39-48, 1982.

Revisión retrospectiva de 15 pacientes con luxaciones palmares de la articulación IFP con un seguimiento promedio de 17 meses. En todos los casos hubo alteración de la banda central, de la placa volar y de un ligamento colateral. Y lo que es más importante, el retraso desde el momento en que se produjo la lesión hasta que se trató fue de más de 11 semanas por término medio. Si bien la estabilidad de la lesión fue restablecida en todos los casos, en ninguno se recuperó el arco de movilidad completo.

96. Rosenstadt BE, Glickel SZ, Lane LB, Kaplan SJ: Palmar fracture-dislocation of the proximal interphalangeal joint. J Hand Surg [Am] 23:811-820, 1998.

Nueve pacientes con esta lesión poco habitual fueron tratados en la fase aguda con reducción cerrada (siete pacientes) o con reducción abierta (dos pacientes) y fijación interna. Cuatro pacientes cuyas lesiones tenían al menos 1 mes de antigüedad fueron tratados con reducción abierta y fijación interna, con reparación adicional de la bandeleta central en dos pacientes. Después de una media de seguimiento de 55 meses, el arco de movilidad promedio de la articulación IFP fue de 91° para el grupo tratado en la fase aguda y de 70° para el grupo de los pacientes crónicos.

97. Schenck RR: Dynamic traction and early passive movement for fractures of the proximal interphalangeal joint. J Hand Surg [Am] 11:850-858, 1986.

Revisión de 10 paciente con fracturas intraarticulares conminutas de la articulación interfalángica proximal tratadas con una nueva técnica de tracción dinámica distal y movilización temprana. Un seguimiento promedio de 16 meses reveló un promedio de arco de movilidad de 87° y no hubo ninguna evidencia radiográfica de cambios degenerativos.

106a. Stern PJ, Roman RJ, Kiefhaber TR, McDonough JJ: Pilon fractures of the proximal interphalangeal joint. J Hand Surg [Am] 16:844-850, 1991.

Se presentan los resultados de 20 pacientes tratados de fractura de pilón en la articulación IFP con férula (cuatro pacientes), tracción esquelética (siete pacientes) o reducción abierta (nueve pacientes). El seguimiento clínico y radiográfico fue de un promedio de 25 meses. La restauración anatómica de la superficie articular no fue realizada en ninguna articulación, fuera cual fuese la técnica, y ningún paciente recuperó la movilidad completa en ninguna articulación IFP. Los autores sostienen que el tratamiento con inmovilización es «indeseable».

Articulación MF del pulgar

363. Camp RA, Weatherwax RJ, Miller EB: Chronic post-traumatic radial instability of the thumb metacarpophalangeal joint. J Hand Surg [Am] 5:221-225, 1980.

Revisión retrospectiva de 26 pacientes con inestabilidad en el pulgar en un período de 3 años. Se determinó que las lesiones del ligamento LCR constituían el 35% (nueve pacientes) del total. En estos nueve pacientes, el tratamiento quirúrgico incluía reparación del LCR, adelantamiento distal del tendón del abductor corto del pulgar y reparación de la aponeurosis del abductor. Se recuperó la estabilidad funcional y clínica en todos los casos.

364. Campbell CS: Gamekeeper's thumb. J Bone Joint Surg Br 37:148-149, 1955.

Descripción original clásica del desarrollo de la insuficiencia del ligamento colateral cubital de la articulación MF del pulgar en guardabosques. Se describe el mecanismo de la lesión como fuerzas de apertura cubital repetitivas en la articulación MF producidas al fracturar los cuellos de los conejos con los pulgares.

374. Durham JW, Khuri S, Kim MH: Acute and late radial collateral ligament injuries of the thumb metacarpophalangeal joint. J Hand Surg [Am] 18:232-237, 1993.

Se trataron quirúrgicamente 18 casos de inestabilidad en el LCR (seis en fase aguda y 12 tardíamente). Las casos tardíos se trataron con adelantamiento de abductor, imbricación capsular, reconstrucción con injerto de tendón libre, o con una combinación de los tres. Tras una media de seguimiento de 6 años, los autores comprobaron que el índice de satisfacción global fue del 94%, sin diferencia entre grupos. La única diferencia fue una pérdida ligeramente mayor del arco de movilidad en el segundo de los tratamientos tardíos.

375. Dutton RO, Meals RA: Complex dorsal dislocation of the thumb metacarpophalangeal joint. Clin Orthop 164:160-164, 1982.

Informe de un caso de luxación dorsal compleja de la articulación MF del pulgar con exploración quirúrgica, en el que se encontró una interposición de la placa volar (y los sesamoideos) en la articulación MF. La placa volar estaba fracturada en la parte proximal del cuello metacarpiano y la articulación se redujo inmediatamente después de que la placa volar fuera retirada. También se incluye una exhaustiva revisión bibliográfica.

387. Glickel SZ, Malerich M, Pearce SM, Littler JW: Ligament replacement for chronic instability of the ulnar collateral ligament of the metacarpophalangeal joint of the thumb. J Hand Surg [Am] 18:930-941, 1993.

Revisión retrospectiva de 26 pacientes seguidos durante un promedio de 4,5 años, que fueron tratados con reconstrucción de ligamento utilizando un injerto de tendón libre. El injerto se colocó mediante dos canales abiertos en la falange proximal y en uno de los metacarpianos en un intento de replicar la anatomía normal. Los resultados fueron excelentes en 20 pacientes; buenos, en cuatro, y aceptables en dos.

398. Heyman P, Gelberman RH, Duncan K, Hipp JA: Injuries of the ulnar collateral ligament of the thumb metacarpophalangeal joint: Biomechanical and prospective clinical studies on the usefulness of valgus stress testing. Clin Orthop 292:165-171, 1993.

Los autores demostraron en la parte anatómica de este estudio que sólo con la división tanto del ligamento colateral propiamente dicho como del colateral accesorio de la placa palmar, la articulación MF era inestable en extensión completa. En el estudio clínico, la inestabilidad en valgo de más de 35° en extensión indicaba roturas en ambos ligamentos, colateral propiamente dicho y accesorio. Los autores recomendaron la cirugía si se daba esta circunstancia y encontraron que la lesión de Stener estaba presente en 15 de los 17 casos estudiados.

438. McLaughlin HL: Complex "locked" dislocation of the metacarpophalangeal joints. J Trauma 5:683-688, 1965.

El autor da un informe, basado en 35 años de experiencia clínica, sobre 160 luxaciones de articulación MF, 132 de las cuales afectaban la articulación MF del pulgar. Veintidós de ellas estaban «bloqueadas» y requirieron reducción abierta. El autor pone de relieve que la tracción sobre el dedo luxado puede convertir una lesión simple en una luxación compleja con necesidad de tratamiento abierto.

452. Neviaser RJ, Wilson JN, Lievano A: Rupture of the ulnar collateral ligament of the thumb (gamekeeper's thumb): Correction by a dynamic repair. J Bone Joint Surg Am 53:1357-1364, 1971.

Descripción original de capsulorrafia y adelantamiento del aductor para el tratamiento de la inestabilidad crónica del LCC. Los autores trataron a ocho pacientes con las mencionadas técnicas y, tras un año de seguimiento, seis pacientes tenían el pulgar estable, libre de dolor y con movilidad. Un paciente tuvo dolor persistente, y el paciente restante, dolor persistente y «recurrencia parcial de inestabilidad».

481. Stener B: Displacement of the ruptured ulnar collateral ligament of the metacarpophalangeal joint of the thumb: A clinical and anatomical study. J Bone Joint Surg Br 44:869-879, 1962.

Descripción original clásica de la anatomía patológica de la lesión de Stener con la inclusión de varios casos ilustrativos. En 25 de 39 casos consecutivos se encontró que había desplazamiento del ligamento con interposición de aponeurosis de aductor.

Articulación CMC del pulgar

504. Eaton RG, Littler JW: Ligament reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint. J Bone Joint Surg Am 55:1655-1666, 1973.

Se hizo una revisión de 18 pacientes tratados con reconstrucción de ligamento volar. El trabajo incluye la descripción original de la técnica quirúrgica y un sistema de clasificación basado en planos radiográficos para la artrosis de la articulación CMC. Los autores demostraron que los resultados quirúrgicos estaban directamente relacionados con la amplitud de los cambios degenerativos en la articulación CMC: los mejores resultados fueron los encontrados en los pacientes con degeneración articular mínima.

527. Watt N, Hooper G: Dislocation of the trapeziometacarpal joint. J Hand Surg [Br] 12:242-245, 1987.

Revisión de 12 pacientes en un período de 10 años que sufrieron una luxación de la articulación trapecio-metacarpiana traumática aguda. Los autores pusieron de relieve que después de la reducción cerrada de la luxación debería evaluarse la estabilidad de la articulación CMC. Si existe inestabilidad, ellos recomiendan fijación con aguja de Kirschner a través de la articulación CMC. De los 12 pacientes hubo cinco, de los cuales todos se presentaron al menos un día después de la lesión, que tuvieron inestabilidad y dolor a largo plazo.

CAPÍTULO 10

Perioniquio

Nicole Z. Sommer y Richard E. Brown

Las uñas de los dedos de las manos tienen muchas funciones que se dan por supuestas en el uso diario de la mano, como sucede con el rascado. Sin embargo, la uña también protege el extremo del dedo, ayuda a regular la circulación periférica y contribuye a la sensación táctil que ayuda a asir objetos pequeños. Una uña anormal plantea tanto un problema funcional como estético. Por desgracia, el hecho de que sobresalga sobre la punta del dedo hace que el perioniquio sea la porción de la mano que sufre presiones con mayor frecuencia.



Anatomía

Las referencias anatómicas de la uña se muestran en la Figura 10.1. El perioniquio está formado por el lecho ungueal, el borde ungueal, el eponiquio, el paroniquio y el hiponiquio. El lecho ungueal, es decir el tejido blando situado bajo la uña, consta de la matriz germinal en su parte proximal y de la matriz estéril en la distal. El borde ungueal, que es la extensión más proximal del perioniquio, consta de un techo dorsal y un suelo ventral. Este último es la porción del lecho ungueal que corresponde a la matriz germinal. El paroniquio es la piel situada a cada lado de la uña y el hiponiquio es la piel distal al lecho ungueal. El eponiquio corresponde a la piel proximal a la uña que cubre el borde ungueal. Extendiéndose en sentido distal desde el eponiquio hacia el cuerpo de la uña se encuentra la cutícula. El arco blanco de la uña situado inmediatamente distal al eponiquio, conocido como lúnula, es la extensión distal de la matriz germinal.

La matriz germinal produce alrededor del 90% de la uña[61], un aspecto importante a tener en cuenta en la reconstrucción del lecho ungueal. La matriz estéril añade una fina capa de células a la superficie inferior de la uña, con la misión de mantenerla adherida al lecho ungueal[11,28,50]. Las lesiones de la matriz ungueal conllevan la ausencia de la uña, mientras que las lesiones de la matriz estéril provocan deformidades ungueales. El techo dorsal del borde ungueal produce el brillo de la uña.

La irrigación del perioniquio procede de las ramas terminales de las arterias digitales volares radiales y cubitales, que tienen un trayecto longitudinal, y de asas capilares (Fig. 10.2)[45]. Las venas drenan en el lecho ungueal proximal y en el borde ungueal, desde donde siguen trayectos aleatorios sobre el dorso del dedo[68,102]. La sensibilidad del lecho ungueal depende de las ramas dorsales de los nervios digitales volares radiales y cubitales, así como de las extensiones más distales de las ramas del nervio digital radial dorsal[98].

Los numerosos linfáticos del lecho ungueal son aproximadamente paralelos a las venas. En el hiponiquio se encuentra la mayor densidad de linfáticos de todas las regiones dérmicas del cuerpo[87], lo que contribuye a detener la infección en esta zona frecuentemente expuesta[98].

VALORACIÓN PREOPERATORIA

La valoración del perioniquio suele comenzar en la consulta o en el servicio de urgencia, cuando se hace la historia clínica del paciente. El estudio de las lesiones del perioniquio se incluye en la valoración de las lesiones asociadas. Nosotros recomendamos una radiografía del dedo afecto, ya que la probabilidad de que una lesión del lecho ungueal se asocie también a una afectación ósea es del 50%.

Las fuentes más comunes de traumatismo del perioniquio son las puertas, seguidas por el aplastamiento de los dedos entre dos objetos y las heridas producidas por herramientas de trabajo o utilizadas en los domicilios. Lo más frecuente es que los pacientes sean niños mayores o adultos jóvenes. El dedo lesionado con mayor frecuencia es el medio, debido a que su exposición distal es mayor que la de los otros dedos. De igual forma, la parte más distal del lecho ungueal es la parte que se lesiona con mayor frecuencia y a menudo, estas lesiones afectan también al hiponiquio.

Casi todos los traumatismos del lecho ungueal se clasifican como heridas simples, heridas estrelladas, aplastamientos graves o avulsiones (Fig. 10.3)[42,101]. La frecuencia de estas lesiones es aproximadamente igual. El hematoma subungueal corresponde a un quinto grupo de lesiones. Debido a la imposibilidad de ver la extensión de la herida del lecho ungueal, los hematomas subungueales pueden ser las lesiones más difíciles de tratar.



TIPOS DE INTERVENCIONES

Hematomas subungueales

La compresión de la uña contra la falange distal subyacente puede dar lugar a una herida del lecho ungueal y a hemorragia por debajo de la uña, cuadro conocido como hematoma subungueal. Si la uña permanece intacta, la presión de la sangre en este espacio limitado suele producir un intenso dolor pulsátil, en cuyo caso está indicada la evacuación.

Antes de la evacuación, es necesario reparar quirúrgicamente el dedo, requisito indispensable para reducir la probabilidad de inoculación bacteriana en el espacio subungueal cuando se procede a la trepanación de la uña. Nosotros preferimos la limpieza con jabón de povidona yodada (Betadine). La trepanación de la uña puede hacerse con brocas, agujas o clips de papel calentados con un mechero Bunsen hasta que se ponen al rojo. Nosotros preferimos la unidad de microcauterio con pilas que se encuentra en la mayoría de los departamentos de urgencia (Fig. 10.4). A través de la uña, se pasa la punta calentada, que se enfría cuando alcanza el hematoma, lo que evita la lesión del lecho ungueal. El agujero debe ser lo bastante grande como para permitir el drenaje mantenido ya que, de lo contrario, recidivará una vez que el coágulo selle el agujero.

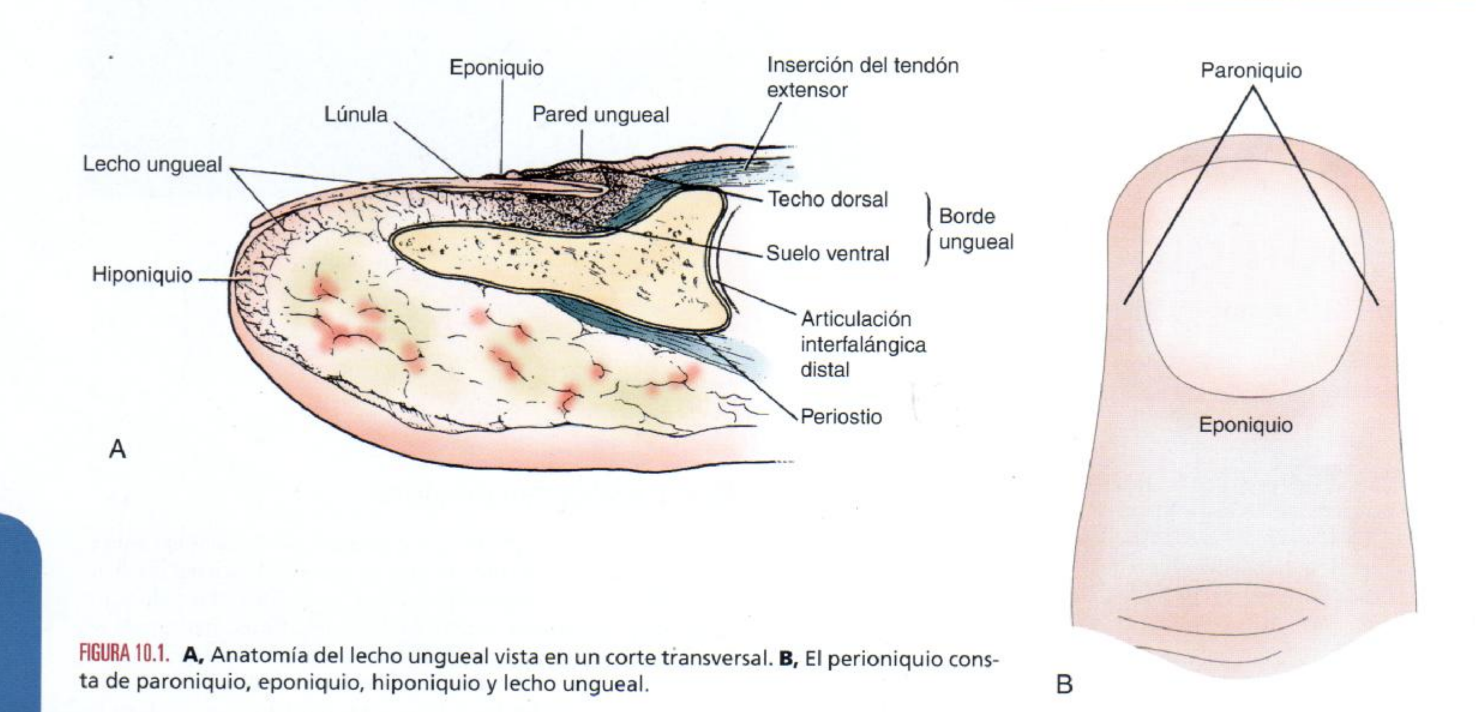


FIGURA 10.1. **A,** Anatomía del lecho ungueal vista en un corte transversal. **B,** El perioniquio consta de paroniquio, eponiquio, hiponiquio y lecho ungueal.

En el pasado, recomendábamos la extirpación de la uña y la reparación del lecho ungueal cuando la superficie de la uña socavada por la sangre era superior al 25% al 50%[91,100]. Sin embargo, en un estudio prospectivo de 2 años de duración, realizado en 48 pacientes con hematomas, no se observaron complicaciones de deformidades ungueales en los casos en que sólo se practicaron drenajes, con independencia del tamaño del hematoma o de la presencia de fractura de la tercera falange[82]. A partir de entonces, el límite que establecimos para la extirpación y reparación de la uña es el de una superficie superior al 50%. En la actualidad, la extirpación de la uña depende para nosotros, sobre todo, de la valoración de los bordes ungueales, más que del porcentaje de hematoma. En general, si los bordes ungueales se hallan intactos, recomendamos sólo el drenaje. Si la uña se ha roto o los bordes están alterados, aconsejamos la extirpación de la uña, con exploración y reparación del lecho ungueal.

Reparación del lecho ungueal

En esta exposición de la reparación del ungueal se incluyen los distintos aspectos pertinentes al tratamiento de las heridas simples, las heridas por aplastamiento y las heridas por avulsión.

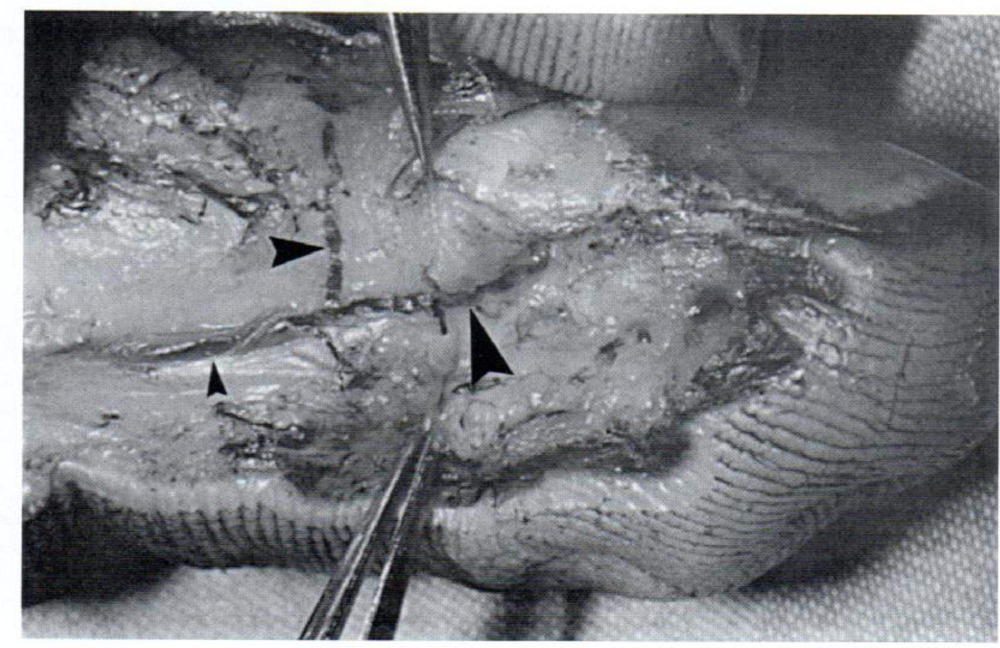




FIGURA 10.2. La *flecha pequeña* muestra la arteria digital volar común, la *flecha mediana* indica la rama dorsal para el borde ungueal y la *flecha grande*, la arteria que recorre el perioniquio y envía ramas al lecho ungueal. No se muestra la rama terminal para el pulpejo del dedo. (Tomado de Zook EG, Van Beek AL, Russell RC, Beatty ME: Anatomy and physiology of the perionychium: A review of the literature and anatomic study. J Hand Surg [Am] 5:528-536, 1980, con autorizacion.)

Mano

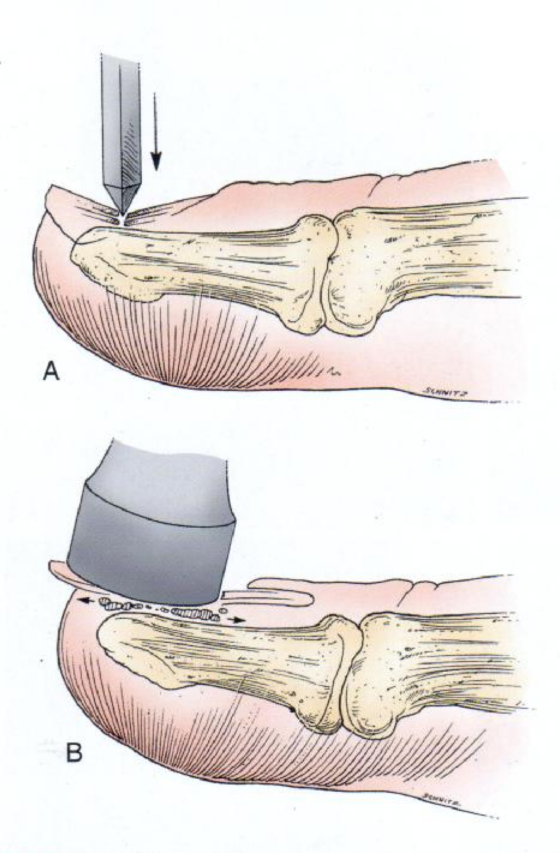


FIGURA 10.3. **A,** Un objeto relativamente agudo que comprima la uña contra el hueso producirá una laceración con fisura. **B,** Un área de compresión mayor del lecho ungueal contra el hueso causará una lesión de tipo explosivo, con producción de múltiples fragmentos (estrellada o de aplastamiento).

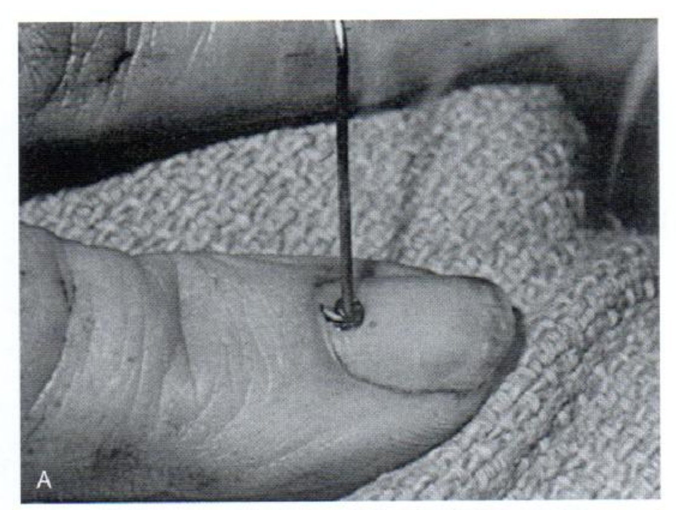




FIGURA 10.4. **A,** Un método sancionado por el tiempo consiste en hacer un agujero a través de la uña con un clip sujetapapeles caliente. **B,** Los autores prefieren hacer el agujero con un cauterio oftalmológico de pilas.

Se realiza un bloqueo del dedo con lidocaina al 1%. El dedo, y a menudo de la totalidad de la mano, se prepara y cubre con paños. Tras la exanguinación, se aplica un torniquete de dedo alrededor de la primera falange, para lograr la hemostasia y una visión adecuada del lecho ungueal. Se extirpa la uña con un periostomo o con unas tijeras de iris. Estas últimas se introducen bajo del borde libre de la uña y se abren y cierran suavemente, trabajando en sentido proximal. Si se utilizan tijeras curvas, las puntas se dirigirán en dirección superficial hacia la uña, para evitar la lesión del lecho ungueal. Hay que tener cuidado con los periostomos, porque la fuerza del borde romo puede romper el lecho ungueal. Nosotros recomendamos los periostótomos de Kutz, porque su tamaño es menor el de Freer y produce menos lesiones del lecho ungueal. Se limpia la uña, frotando el borde inferior para eliminar el tejido fibrinoso residual y se empapa con povidona yodada durante la reparación de la herida del lecho ungueal.

El lecho ungueal se examina con una lupa. Las irregularidades de los bordes se eliminan, siempre que sea posible hacerlo sin alterar la reparación. No obstante, la ablación del tejido alterado debe ser conservadora. El lecho ungueal se adhiere a la tercera falange y es difícil de movilizar. El socavamiento de los bordes alrededor de 1 mm permite una ligera eversión, pero la movilización es mínima o nula. Si existen dudas sobre el cierre, lo mejor será dejar los bordes contusos en su lugar, en vez de proceder a una resección agresiva del tejido alterado que deje un defecto. La herida se irriga con abundante suero salino normal. El lecho ungueal se repara con una sutura de cromo 7-0 sobre una espátula de micropunto y una aguja oftálmica GS-9 de doble brazo (Ethicon). La curvatura de esta aguja facilita su paso a través del lecho ungueal adherido al periostio. La aguja doble proporciona un repuesto para el caso de que una rama se doble o se rompa. Se colocan puntos simples no ocultos.

En las heridas estrelladas y, sobre todo, en las lesiones por aplastamiento, la uña suele estar fragmentada. Por tanto, hay que extirparla con gran precaución para evitar la lesión de los segmentos pequeños de lecho ungueal adherido. Con una aproximación meticulosa de los segmentos múltiples, el pronóstico de las heridas estrelladas es sorprendentemente bueno (Fig. 10.5). El pronóstico de las heridas por aplastamiento es peor, probablemente a causa de la mayor contusión y a que se trata de heridas complejas.

Después de la reparación de una herida simple o compleja o de la colocación de un injerto, es necesario proteger el lecho ungueal. Para ello, lo mejor será usar la uña original, si se dispone de ella. La uña actúa también como un molde perfecto para la reparación del lecho[80]. Se retira la uña del baño de povidona yodada y se irriga con suero normal. A continuación, se practica en ella un agujero con un par de tijeras finas o se quema con un cauterio de pilas para permitir el drenaje del suero o del hematoma del espacio subungueal. Nosotros preferimos hacer el agujero a cierta distancia de la reparación, cuando ello es posible. Se asegura la uña en su lugar con puntos de colchonero de nailon 5-0 entre la uña y el borde ungueal o con un punto simple a través del borde de la uña y el hiponiquio. La uña evita la formación de ci-

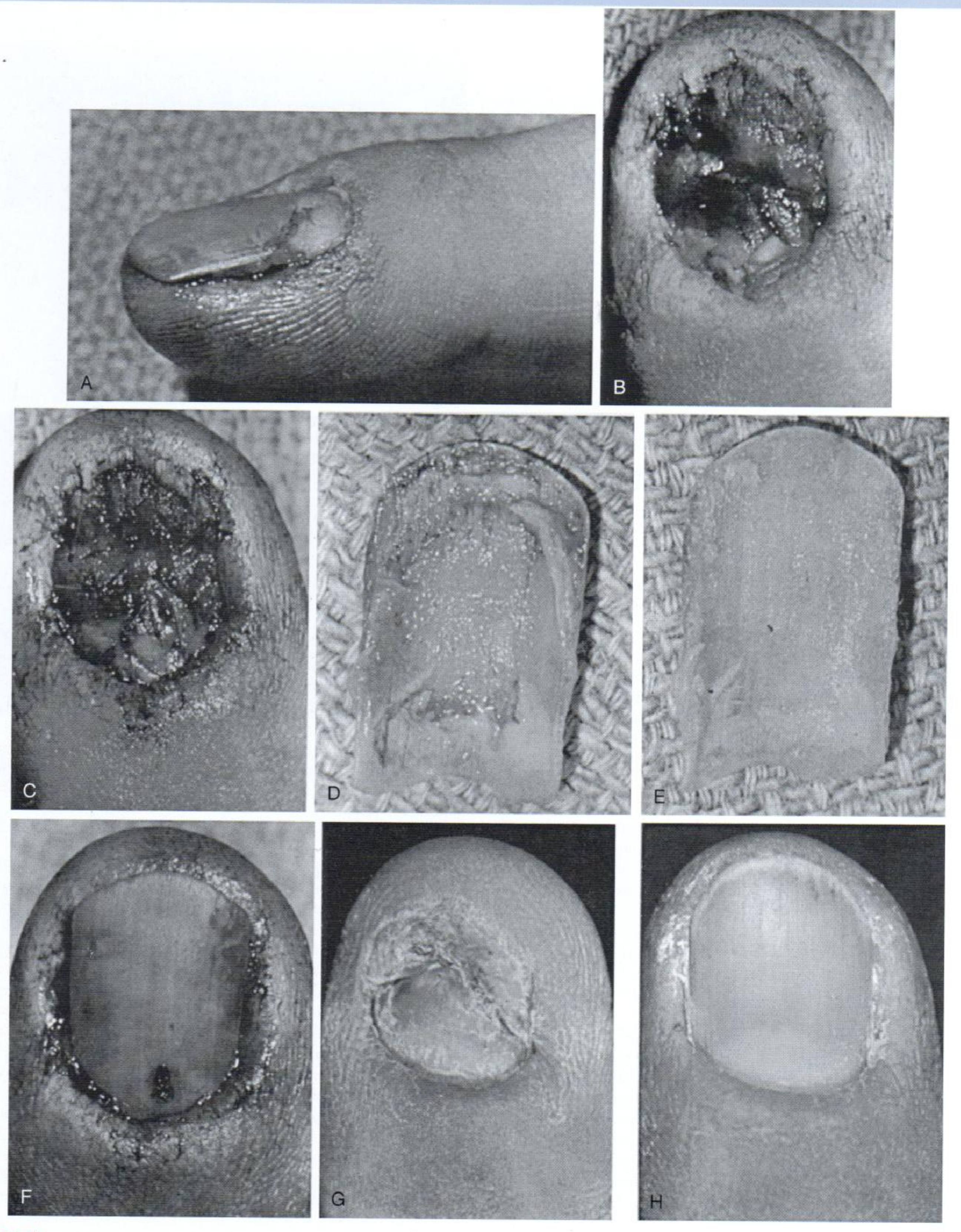


FIGURA 10.5. **A,** Avulsión del extremo proximal de la uña desde el borde ungueal. **B,** Laceración estrellada del lecho ungueal sólo visible después de haber extirpado la uña. **C,** Las laceraciones se aproximan lo mejor posible con hilo crómico 7-0, usando una lupa. **D,** La superficie inferior de la uña, una vez separada del lecho ungueal, suele contener restos de tejidos blandos. **E,** La superficie inferior de la uña extirpada, una vez limpia y humedecida. **F,** Se ha creado un orificio a través de la uña, del tamaño suficiente para permitir el drenaje y el cuerpo de la uña se ha vuelto a insertar en el borde ungueal. **G,** La uña, dos meses después de la lesión. **H,** La uña, un año después de la lesión. (Tomado de Zook EG: The perionychium: Anatomy, physiology and care of injuries. Clin Plast Surg 8:21-31, 1981, con autorización.)

catrices entre las superficies ventral y dorsal del borde ungueal. Su rigidez impide que se separe del borde ungueal cuando se utiliza la sutura con el hiponiquio. Para adherir la uña se ha defendido el uso de adhesivos dérmicos[43,88], pero nosotros no tenemos experiencia con esta técnica. Si no se dispone de la uña o ésta se encuentra demasiado alterada, podrá recurrirse a una pieza en forma de uña de 0,5 mm de silicona reforzada. La silicona es menos rígida y, por tanto, debe suturarse al borde ungueal para mantenerla en su lugar por debajo del mismo (Fig.10. 6). Creemos que la silicona permite moldear los bordes de la reparación con mayor exactitud que los materiales protésicos más duros recomendados por Ogunro[72]. Si no se dispone de uña ni de silicona, se colocará en el borde ungueal una sola capa de gasa no adherente a la que se haya dado la forma de la uña.

El dedo se venda con un apósito no adhesivo y pequeñas vendas de gasa y se cubre con un royo de gasa pequeña. Nosotros recomendamos una férula de 4 puntas o una férula de aluminio volar para proteger la reparación y aliviar el dolor. La férula se mantiene de 2 a 3 semanas o durante más tiempo en caso de fractura. La inmovilización de la articulación interfalángica distal (IFD) sólo es necesaria cuando existe una fractura importante de la tercera falange. Se advierte a los pacientes para que conserven secos el dedo y el vendaje hasta la visita de seguimiento y para que mantengan la mano elevada. Si se hace un injerto, el sitio donante se tratará de forma similar, con substitución y estabilización de la uña mediante un vendaje protector.

Avulsión

La avulsión del lecho ungueal suele dejar un fragmento del mismo unido a la superficie inferior de la uña arrancada y, a menudo, afecta a la mayor parte del lecho. En general, la avulsión se presenta como una herida del lecho ungueal en el borde ungueal, con el lecho fijado a la porción distal. En los niños, la avulsión del lecho ungueal con separación del pliegue ungueal indica una fractura de Salter tipo I. En estos casos se recomienda el estudio radiográfico, en especial con una proyección lateral.

La visualización adecuada y la reparación requieren la incisión del eponiquio. La incisión se hace de forma perpendicular a la porción curvolateral del pliegue del eponiquio y a veces debe hacerse en los dos lados (Fig. 10.7). El lecho ungueal se repara bajo visualización directa y las incisiones del eponiquio se cierran con nailon 6-0.

Si el paciente ha perdido la uña, habrá que intentar encontrarla. El lecho ungueal arrancado se sustituye por un injerto de lecho ungueal, en el que la uña actúa como un refuerzo óptimo del injerto. Si el fragmento es grande, se recortará la uña 1 mm a 2 mm a partir del borde exterior del lecho ungueal para permitir la sutura al mismo (Fig. 10.8).

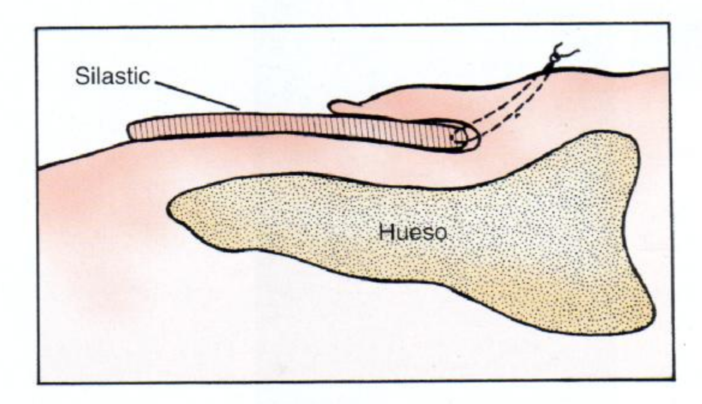


FIGURA 10.6. Se emplea una sutura de colchonero horizontal a través de la pared ungueal para sujetar una lámina de silicona al lecho ungueal.

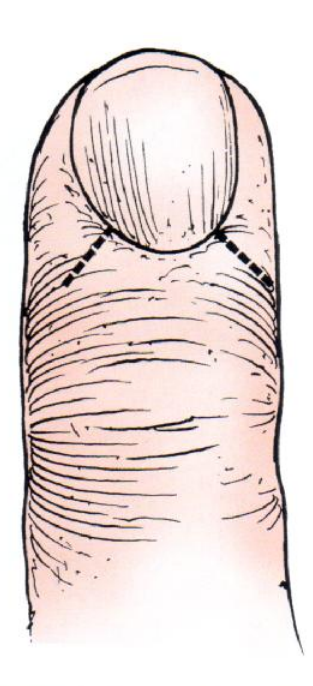


FIGURA 10.7. Las incisiones del eponiquio deben formar ángulos de 90° con respecto al eponiquio, para evitar deformidades posteriores.

De la uña se extirpan pequeños fragmentos de lecho ungueal que se utilizan como injertos para el mismo. En general, los injertos de 1 cm de diámetro prenden por anastomosis y crecimiento vascular a partir de la periferia. La tercera falange es uno de los pocos sitios donde un injerto sobrevive sobre la corteza desnuda. Los fragmentos de lecho ungueal menores de 1 cm pueden ser difíciles de extraer. Aunque no suele ser el caso, cuando existen dudas sobre si la lesión del fragmento del lecho ungueal es mayor, se sustituye la totalidad de la uña sin separar el fragmento del lecho ungueal ni suturar el lecho.

Defecto del lecho ungueal

Las lesiones de grosor parcial que producen pérdida del lecho ungueal se regeneran y no necesitan cierre. Las pequeñas zonas de pérdida del espesor total del lecho ungueal se han dejado curar por segunda intención; sin embargo, esta actitud suele asociarse a cicatrices esclerosas y a deformidades ungueales. Johnson[50a] defendió la práctica de incisiones en los bordes laterales del paroniquio con avance de la matriz germinal hacia el centro de la uña. Los factores que favorecen los buenos resultados de esta movilización lateral son un defecto menor de un tercio de la anchura de la uña, un buen estado de la matriz movilizada y una elevación y avance cuidadosos de la misma[3]. Según nuestra experiencia, esta técnica es útil en los casos agudos con defectos de 3 mm a 5 mm.

Existen otras varias opciones para cerrar estos defectos, entre ellos los injertos de lecho ungueal de grosor parcial o completo[79]. El uso de un injerto de lecho ungueal fino permite la obtención de lecho ungueal de una uña adyacente no lesionada sin alterar por ello su crecimiento. Hemos comprobado que si se dispone de un área indemne de lecho ungueal, pero insuficiente para recoger la cantidad necesaria para cubrir un defecto mayor del 50% del lecho ungueal, será preferible obtener el injerto de lecho ungueal de un dedo adyacente de la mano o del dedo gordo del pie. Los pacientes suelen preferir esta última opción. Desde un punto de vista clínico, es probable que el dedo gordo del pie sea la mejor opción, debido a que el riesgo de deformidad ungueal en el sitio donante es pequeño, aunque haya que obtener un injerto muy profundo (Fig.10.9).

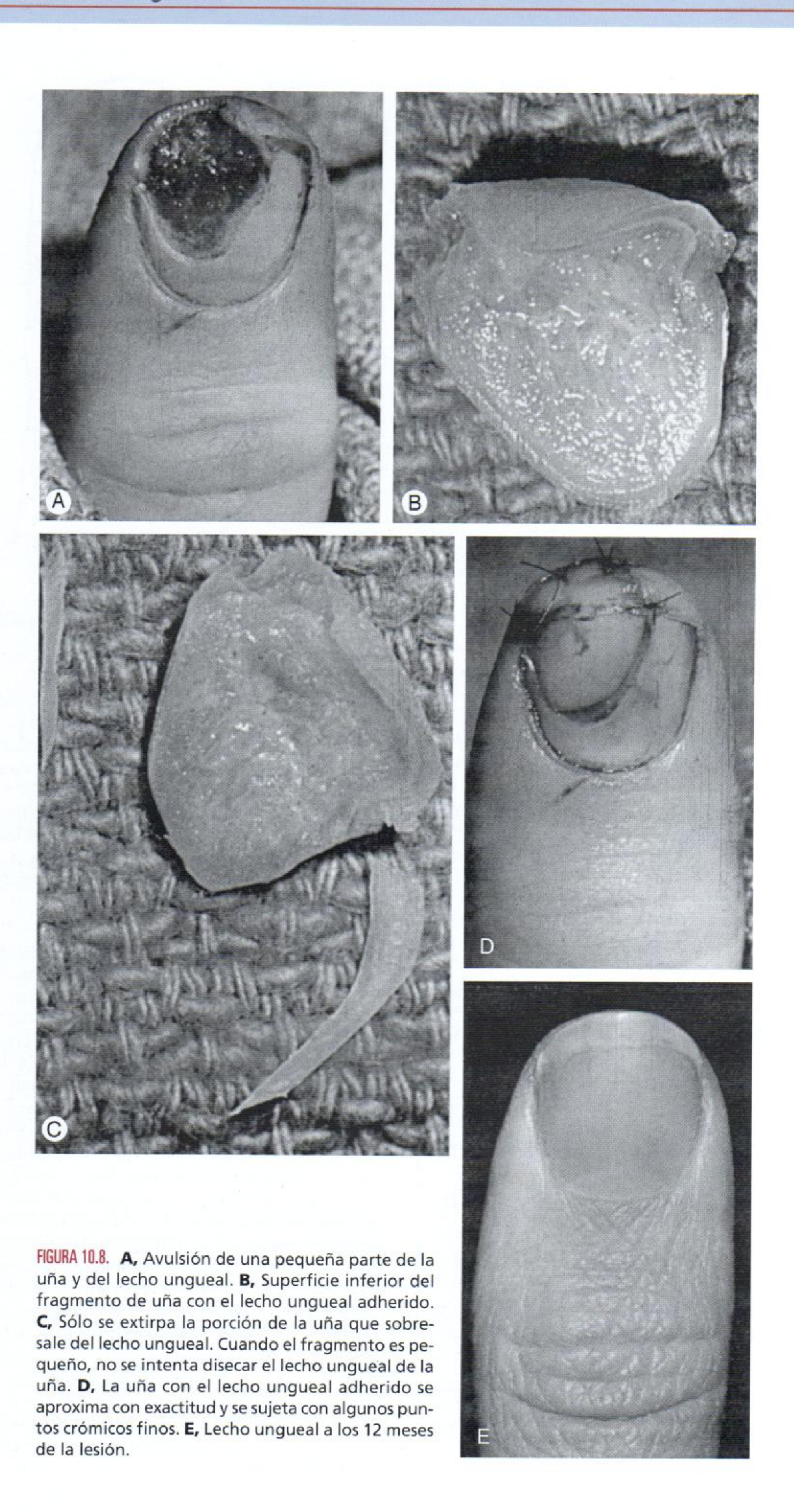


FIGURA 10.8. **A,** Avulsión de una pequeña parte de la uña y del lecho ungueal. **B,** Superficie inferior del fragmento de uña con el lecho ungueal adherido. **C,** Sólo se extirpa la porción de la uña que sobresale del lecho ungueal. Cuando el fragmento es pequeño, no se intenta disecar el lecho ungueal de la uña. **D,** La uña con el lecho ungueal adherido se aproxima con exactitud y se sujeta con algunos puntos crómicos finos. **E,** Lecho ungueal a los 12 meses de la lesión.

Rara vez se utilizan injertos de lecho ungueal de espesor total, salvo cuando existen partes salvables que de lo contrario se desecharían. En los demás casos, el injerto de espesor total deja una deformidad de la uña en el lugar donante. Otras circunstancias en las que se opta por injertos de grosor total son las lesiones del perioniquio que rodean al lecho ungueal. Zaias demostró que en los injertos de lecho ungueal de grosor parcial no existen células vivas y que la nueva superficie del lugar receptor se forma, de hecho, con células procedentes del hiponiquio, el eponiquio y el paroniquio adyacentes[95]. Por tanto, si el perioniquio adyacente también se ha perdido, el injerto de lecho ungueal de grosor total, que sí contiene células vivas, dará mejores resultados que el injerto de grosor parcial.

Obtención del injerto de lecho ungueal

El dedo de la mano o el pie que se va a utilizar como donante se anestesia con bloqueo digital. Tras la exanguinación, se coloca un torniquete digital para hemostasia y se extirpa la uña, si es posible sólo una porción de ella, dejando la parte proximal intacta en el borde ungueal. Si se dispone de un marcador estéril, resultará útil marcar el área de injerto



FIGURA 10.9. **A,** Lesión del lecho ungueal y de la punta del dedo con avulsión de alrededor del 25% del lecho ungueal. **B,** Se han reparado la piel de la punta del dedo y el lecho ungueal que rodean la zona de avulsión. El área blanca que se aprecia en la porción distal izquierda del lecho ungueal es el hueso cortical desnudo de la falange distal. **C,** Técnica de recogida de un pequeño injerto fino de lecho ungueal. **D,** Dedo gordo del pie después de la extirpación de la uña y obtención del pequeño injerto fino de la matriz estéril. Este injerto no debe incluir la matriz germinal. **E,** El injerto fino de matriz estéril se sutura en el lecho ungueal. **F,** La uña, un año después.

que se necesita en la localización donante. El injerto fino de lecho ungueal (alrededor de 0,25 mm de grosor) se obtiene con una hoja de bisturí de número 15 (Fig. 10.9C). La recogida debe hacerse con cuidado y despacio. El bisturí se coloca paralelo al lecho ungueal y se hacen movimientos de sierra de vaivén. Para asegurar el grosor del injerto, recomendamos visualizar la hoja a través del mismo. Es mejor que el injerto sea demasiado delgado a que demasiado grueso. Si un injerto grueso provoca la pérdida del grosor total del lugar donante, será muy probable que éste desarrolle una deformidad. Un injerto de gran tamaño es más difícil de obtener, debido a la curvatura de la uña y, además, se asocia a mayores probabilidades de obtener accidentalmente un injerto de grosor total. Para evitarlo, nosotros usamos la punta del bisturí al mismo tiempo levantamos el borde del injerto con unas pinzas finas. El injerto se sutura en el defecto con puntos crómicos de 7-0.

Fractura

Alrededor del 15% de las lesiones del lecho ungueal se asocian a fracturas de la tercera falange[101]. Las fracturas sin desplazamiento y las fracturas distales por aplastamiento se tratan con reparación del lecho ungueal y recolocación de la uña, que actúa como una férula. La curvatura de la uña y su estrecha relación con el hueso subyacente la convierten en una excelente férula para mantener la reducción de la fractura. Una sutura en banda de tensión sobre la uña recolocada puede proporcionar mayor estabilidad a la fractura (Fig. 10.10)[15]. Si la uña se pierde, quizá sea necesario hacer una osteosíntesis de la fractura para mejorar su estabilización.



FIGURA 10.10. Sutura en forma de 8 que sujeta la uña en su lugar y añade estabilidad a la fractura. (Tomado de Brown RE: Acute nail bed injuries. Hand Clin 18:561-575, 2002.)

Las fracturas con desplazamiento, sobre todo las proximales al borde ungueal, se reducen exactamente y se fijan con agujas de Kirschner longitudinales o cruzadas de 0,028 pulgadas (0,7 mm) (Fig. 10.11). No se recomienda utilizar una sola aguja porque, aunque reduzca la fractura, no logrará eliminar la rotación axial. Si sólo existe una pequeña herida del lecho ungueal, las aguja se pasarán en sentido retrógrado. Por el contrario, cuando las heridas del lecho ungueal son grandes, se hacen pasar en sentido anterógrado a través del fragmento distal y, a continuación, de forma retrógrada hacia el fragmento proximal. Si es posible, deberá evitarse cruzar la articulación IFD. En las lesiones por aplastamiento, las fracturas de la tercera falange suelen ser conminutas, con pequeños fragmentos fracturados que quedan adheridos al lecho ungueal. En este caso, se reducen los fragmentos óseos mediante reaproximación del lecho ungueal, usando la uña como férula. Si no se dispone de la uña para ello, se recomienda recurrir a una pieza de silicona reforzada. Los objetivos de la reducción de la tercera falange son la unión ósea y una cortical dorsal uniforme. Si la cortical no es uniforme, la cicatrización del lecho ungueal se alterará y causará deformidades de la uña.

Muchas veces, las fracturas de Salter I se reducen sólo con reparación del lecho ungueal. Salvo que la fractura sea inestable, deberá evitarse la osteosíntesis. El paciente y sus padres han de ser informados de que el crecimiento de la tercera falange puede alterarse, incluso aunque la reducción haya sido adecuada.

Amputación

La amputación puede tratarse de varias formas, que en general dependen del tejido proximal restante y de la presencia y calidad de la pieza





FIGURA 10.11. **A** y **B,** Síntesis de las fracturas de la falange distal mediante agujas de Kirschner. (Tomado de Brown RE: Acute nail bed injuries. Hand Clin 18:561-575, 2002.)

amputada. Las opciones consisten en la revisión de la amputación, el cierre con colgajos e injertos o la reimplantación. Expondremos las preferidas por nosotros según un orden de distal a proximal de la lesión.

En los raros casos en que la tercera falange está cubierta por una capa de tejido blando, la pieza amputada puede desecharse y sustituirse por un injerto de piel y lecho ungueal. Si la tercera falange se halla expuesta, las opciones consistirán en recortar el hueso para permitir el cierre primario o la creación de colgajos cutáneos de rotación locales o regionales para conservar la longitud. En ambos casos, cuando se sutura la piel de la punta del dedo a la parte distal del lecho ungueal, debe evitarse la tensión de la sutura, ya que ésta produce una curvatura volar del lecho y del cuerpo ungueales distales que dan lugar a una uña en gancho. Si falta una parte de la tercera falange, deberá acortarse el lecho ungueal para que acabe junto a la tercera falange restante antes de proceder a su reparación. Con ello se evitará la formación de una uña en gancho debida a la pérdida de sostén óseo.

Las amputaciones más proximales que afectan a la porción media del lecho ungueal pueden tratarse con colgajos locales o regionales[19]. Nosotros usamos los colgajos de avance locales, volares y laterales, en «V-Y», así como colgajos regionales cruzados de dedo y eminencia tenar para cubrir la punta del dedo (Fig. 10.12 y 10.13)[18]. Conviene recordar que los colgajos en «V-Y» no pueden hacerse avanzar más de 5 mm a 10 mm[18]. Estos colgajos pueden utilizarse para cerrar defectos que afectan sobre todo a la porción volar y distal de la punta del dedo o también, junto con injertos de lecho ungueal, para reconstruir la totalidad del extremo del dedo. Estos colgajos proporcionan una excelente cobertura del pulpejo y pueden ser desepitelizados para que proporcionen un lecho vascularizado donde colocar el injerto de lecho ungueal. Pueden utilizarse colgajos de lecho ungueal de grosor total procedentes de la parte amputada o colgajos de lecho ungueal de grosor parcial de dedos adyacentes o del dedo gordo del pie.

Las amputaciones a través del eponiquio pueden reimplantarse, pero los resultados son variables. Nosotros tendemos a realizar una amputación de revisión en el plano del eponiquio. Si existe un 25% o más del lecho ungueal distal al eponiquio, la uña podrá conservarse. Por el contrario, cuando la porción restante es inferior al 25%, recomendamos la extirpación de todo el lecho ungueal. Ello obliga a extirpar también el techo dorsal y el suelo ventral del borde ungueal. La

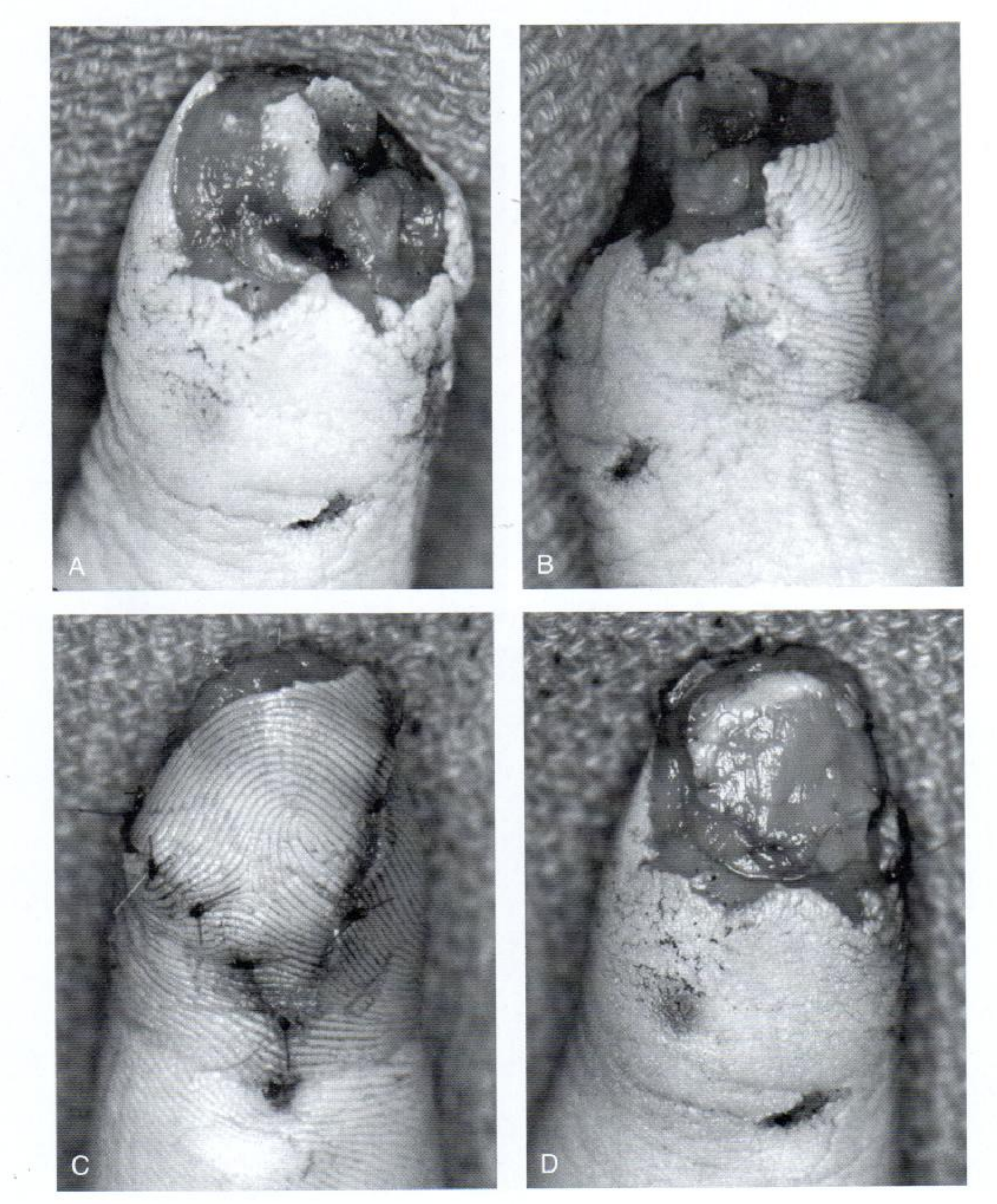


FIGURA 10.12. **A,** Lesión de la punta del dedo con avulsión del lecho ungueal. **B,** Defecto dorsal de la punta con piel volar intacta. **C,** Colgajo «V-Y» adelantado que cubre y sostiene el lecho ungueal. **D,** Lecho ungueal sustituido por un injerto. (**A** y **D,** tomado de Brown RE, Zook EG, Russell RC: Fingertip reconstruction with flaps and nail bed grafts. J Hand Surg [Am] 24:345-351, 1999; **B, C, E, F** y **G,** tomado de Brown RE: Acute nail bed injuries. Hand Clin 18:561-575, 2002.)

(Continúa)

Mano

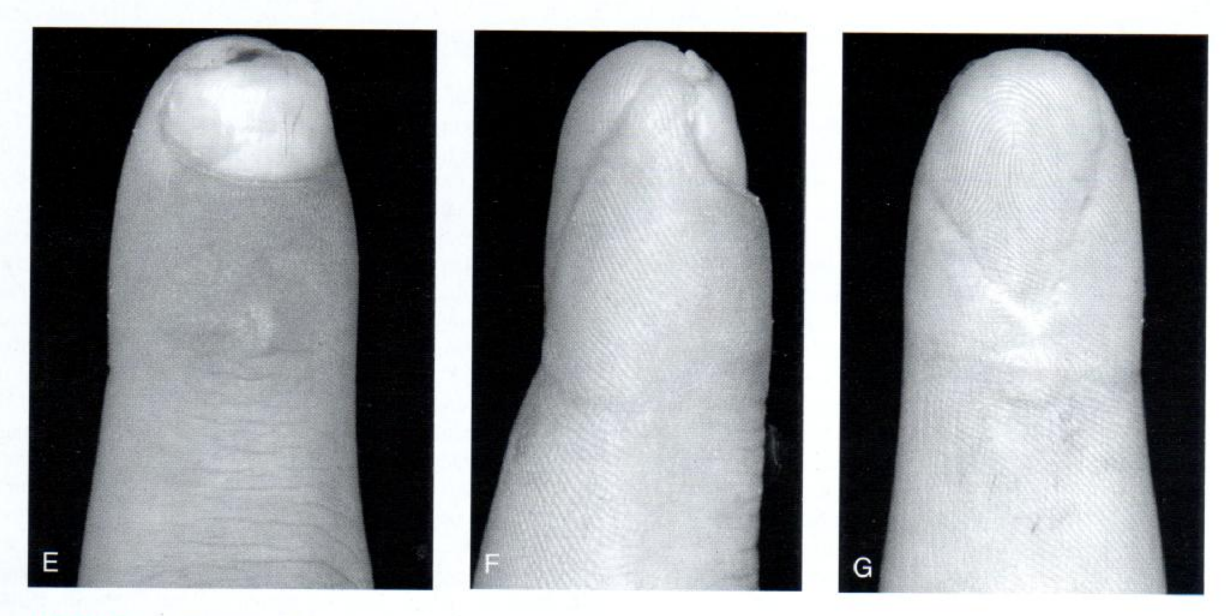


FIGURA 10.12. *(Continuación).* **E** a **G,** Resultados después del crecimiento parcial de la uña.

FIGURA 10.13. **A,** Amputación de la punta del dedo a través de la matriz estéril. **B,** Dibujo de los colgajos en «V-Y» que se adelantan para cubrir la punta del dedo con tejidos blandos. **C,** Los colgajos se han adelantado y suturado juntos en la línea media. **D** y **E,** Aspecto de la uña recrecida. (Tomado de Brown RE, Zook EG, Russell RC: Fingertip reconstruction with flaps and nail bed grafts. J Hand Surg [Am] 24:345-351, 1999.)

piel del eponiquio se deja intacta y se utiliza para cubrir la lesión. Netscher describió buenos resultados con los injertos de grosor total de eponiquio, lecho ungueal y perioniquio para amputaciones entre la porción media de la uña y la parte inmediatamente proximal al eponiquio[71]. En varios casos, la tercera falange se recolocó como un injerto y se cubrió con colgajos regionales. A continuación, se dispuso el injerto sobre los colgajos desepitelizados. Cuando tiene éxito, esta técnica permite conservar la longitud.

La reimplantación obtiene mejores resultados cuando la amputación es proximal al área del perioniquio a través de la porción proximal de la tercera falange. Las amputaciones a través del lecho ungueal son menos satisfactorias, debido al tamaño de los vasos.

En los niños, la punta del dedo suele separarse junto con el lecho ungueal. En estos casos, nosotros aproximamos los bordes del lecho ungueal y la piel de la punta, formando un injerto compuesto. La extirpación de las zonas no viables de este injerto compuesto es mínima, lo que permite un efecto de inosculación máximo. Para mantener el hueso en su lugar, se utilizan agujas longitudinales o cruzadas. En los niños pequeños, empleamos ocasionalmente agujas hipodérmicas en lugar de agujas de Kirschner para reducir el hueso. Cuanto más pequeño sea el niño, mayores serán las probabilidades de que prendan los injertos compuestos de piel y lecho ungueal. Nuestros mayores porcentajes de éxito corresponden a niños de 3 años o menos. En los niños mayores, quizá sea el injerto en «gorra»[78] el que consigue mejores resultados. Esta técnica consiste en la extirpación del fragmento óseo y la eliminación de la grasa cutánea para usar la pieza como un injerto de piel/lecho ungueal de grosor total.

Tratamiento tardío de las lesiones agudas

A veces, las lesiones del lecho ungueal se ven horas o días después de que se hayan producido y con o sin tratamiento previo. La primera decisión debe consistir en valorar si el tratamiento inicial fue adecuado y, en caso contrario, qué más debe hacerse.

Si existe alguna duda, se explorará y se aproximará con exactitud el lecho ungueal, lo que generalmente puede hacerse en los 7 días siguientes a la lesión. Las fracturas de la tercera falange no tratadas o mal tratadas también deben recibir el tratamiento adecuado, administrando antibióticos perioperatorios al paciente. Aunque las probabilidades de infección podrían ser mayores cuando se hace un tratamiento tardío, si no se hace nada es seguro que se producirá una deformidad de la uña. Por tanto, creemos que merece la pena correr este riesgo.



TRATAMIENTO POSTOPERATORIO

El paciente se revisa a los 5 a 7 días después de la intervención. En general, es necesario humedecer el dedo con suero salino normal y agua oxigenada para poder retirar el vendaje, lo que se hace con suavidad y muy despacio para proteger la reparación. Esta maniobra es especialmente difícil cuando sólo se utilizó gasa no adherente para cubrir el lecho ungueal, pues se adhiere al mismo. Cuando no podemos desprender el apósito, pedimos al paciente que tome baños jabonosos calientes varias veces al día en su casa. De esta forma el vendaje suele separarse a medida que la uña crece.

Se comprueba si existen un seroma o un hematoma subungueal. Si es así, se reabrirá el agujero o se elevará muy suavemente la uña al nivel del paroniquio para permitir su drenaje. La sutura utilizada para mantener la uña o la placa de silicona en su lugar en el pliegue ungueal debe retirarse a los 5 a 7 días de la lesión, para evitar la formación de trayectos fistulosos a través del mismo. Las suturas colocadas en el hiponiquio o en el paroniquio (piel lateral) pueden dejarse más tiempo y retirarse a los 7 a 14 días, como se hace habitualmente con las suturas de la mano. Es probable que la uña vieja se adhiera al lecho ungueal durante 1 a 3 meses hasta que sea empujada por la uña nueva. La placa de silicona suele caer antes.

Se protege la reparación del lecho ungueal y se inmovilizan las fracturas de la tercera falange con un vendaje que sirva de entablillado durante las primeras 3 a 4 semanas. Después de este tiempo, basta un vendaje para proteger la reparación y para ayudar a retener la uña antigua. Esta retención de la uña protege al lecho ungueal y hace que la punta del dedo sea mucho menos sensible mientras crece la uña nueva.

La reparación quirúrgica reduce la cicatrización del lecho ungueal y es de esperar que crezca una nueva uña normal. Sin embargo, a veces se producen cicatrices y deformidades del lecho ungueal, aspecto que conviene recordar al paciente en la visita postoperatoria.

La uña crece a una velocidad aproximada de 0,1 mm al día[6] o de 2 mm a 3 mm al mes. Tras su extirpación para la reparación del lecho ungueal, se produce un intervalo de 3 a 4 semanas antes de que aparezca un nuevo crecimiento[6]. Si la parte proximal de la uña no estaba lesionada y se dejó en su lugar durante la reparación de la lesión de la zona distal del lecho ungueal, el crecimiento de la uña nueva se producirá a una velocidad normal, sin retraso. A medida que la uña crece, se produce un abultamiento en el borde delantero. Es de esperar que este extremo distal alcance la zona distal del dedo entre 6 y 9 meses después de la lesión. El crecimiento de las uñas de los dedos de los pies es cuatro veces más lento que el de las uñas de los dedos de la mano[73].



COMPLICACIONES

Las complicaciones postoperatorias pueden dividirse en problemas en el lugar del crecimiento de la uña (es decir, en las matrices germinal y estéril y en el borde ungueal) y en la localización del sostén ungueal, la tercera falange. La cicatriz de la matriz estéril produce varias deformidades tales como muescas, fisuras, elevación y falta de adherencia, debidas a que la uña no crece sobre la cicatriz del lecho ungueal o no se adhiere al mismo[46]. La cicatriz en la matriz germinal puede dar lugar a una ausencia de crecimiento de la uña. Las fisuras o la ausencia de la uña pueden deberse asimismo a la cicatrización del techo dorsal del borde ungueal al suelo ventral, lo que subraya una vez más la importancia de colocar la uña o una placa de silicona bajo el borde ungueal tras la reparación. Todas estas deformidades pueden ser a la vez funcionales y estéticas. Las complicaciones óseas consisten en una cortical dorsal desigual y en la pérdida del soporte óseo secundaria a un desbridamiento excesivo de la tercera falange, a una seudoartoris de la misma o a osteomielitis.

Por lo general, la reconstrucción tardía del lecho ungueal no es tan satisfactoria como desearían el cirujano y/o el paciente. Estos resultados relativamente poco satisfactorios han desanimado y dificultado los progresos de la reconstrucción del perioniquio. Cada problema de reconstrucción del lecho ungueal es distinto y debe ser enfocado de forma individual. Para diseñar y llevar a cabo un plan terapéutico, es esencial poseer un conocimiento completo de la anatomía y fisiología del lecho ungueal de los dedos de las manos y los pies.

Crestas ungueales

Las crestas ungueales se deben a una corteza dorsal desigual o a cicatrices debajo del lecho ungueal. Como el crecimiento de la uña sigue la forma del lecho ungueal, una superficie desigual por debajo del lecho hace que este sea irregular y, por tanto, se produzcan las consiguientes crestas ungueales. Una cresta ungueal transversal puede elevar la uña separándola del lecho e impidiendo la adherencia es la zona distal. Las crestas son típicamente problemas estéticos, salvo en los casos de falta de adherencia, en los que el borde ungueal libre puede enredarse en objetos como la ropa, dando lugar a problemas también funcionales. La corrección requiere la elevación del lecho ungueal, su separación de la

tercera falange y la extirpación de la cicatriz o la nivelación de la cortical dorsal desigual para hacer que el lecho ungueal sea plano[4,89].

Nosotros hemos observado crestas transversales menores de la uña tras enfermedades hipóxicas generales y después de la hipoxia local debida al uso de un torniquete de brazo en intervenciones del miembro superior. La hipoxia produce una anomalía transitoria de las células de la matriz germinal y las crestas desaparecen cuando la uña crece.

Fisuras ungueales

Una fisura ungueal puede deberse a una cresta o a una cicatriz longitudinal de la matriz germinal o estéril. Como en las cicatrices no existen células ungueales, se produce un área vacía entre las regiones en las que la producción de la uña es normal, con la consiguiente fisura.

Si la fisura se debe a una cicatriz en la matriz germinal con falta de producción de la uña, será necesario extirpar la cicatriz y reparar o sustituir el lecho ungueal. Para ello, se eleva el eponiquio con incisiones en ángulo recto en los ángulos, para exponer la matriz germinal. Se extirpa la uña y se identifica y se extirpa la cicatriz con ayuda de una lupa. En determinadas circunstancias, el defecto es lo bastante pequeño (menos de 2 mm) y puede procederse al cierre primario. Sin embargo, cuando hay tensión, aunque sea mínima, debe utilizarse un injerto de lecho ungueal. Como ya señalamos, hemos constatado que la movilización lateral de la matriz[50] no es satisfactoria en los casos de reconstrucción tardía, debido a la interferencia de la cicatrización con la rotación del colgajo.

Los defectos de mayor tamaño deben cerrarse con un injerto de lecho ungueal. Nosotros preferimos utilizar un injerto de matriz germinal procedente de un dedo del pie de un tamaño y forma similares a los de la cicatriz extirpada (Fig. 10.14). La matriz germinal debe obtenerse como un injerto de grosor total para que produzca uña en el lugar receptor. Como ello requiere a menudo la eliminación de casi la totalidad del lecho de la uña del dedo del pie, es más aceptable utilizar la uña del segundo dedo en la mayoría de los pacientes, en lugar de provocar una deformidad importante en el dedo gordo[25]. En general, los dedos tercero a quinto del pie no tienen suficiente matriz germinal para poder obtener un injerto.

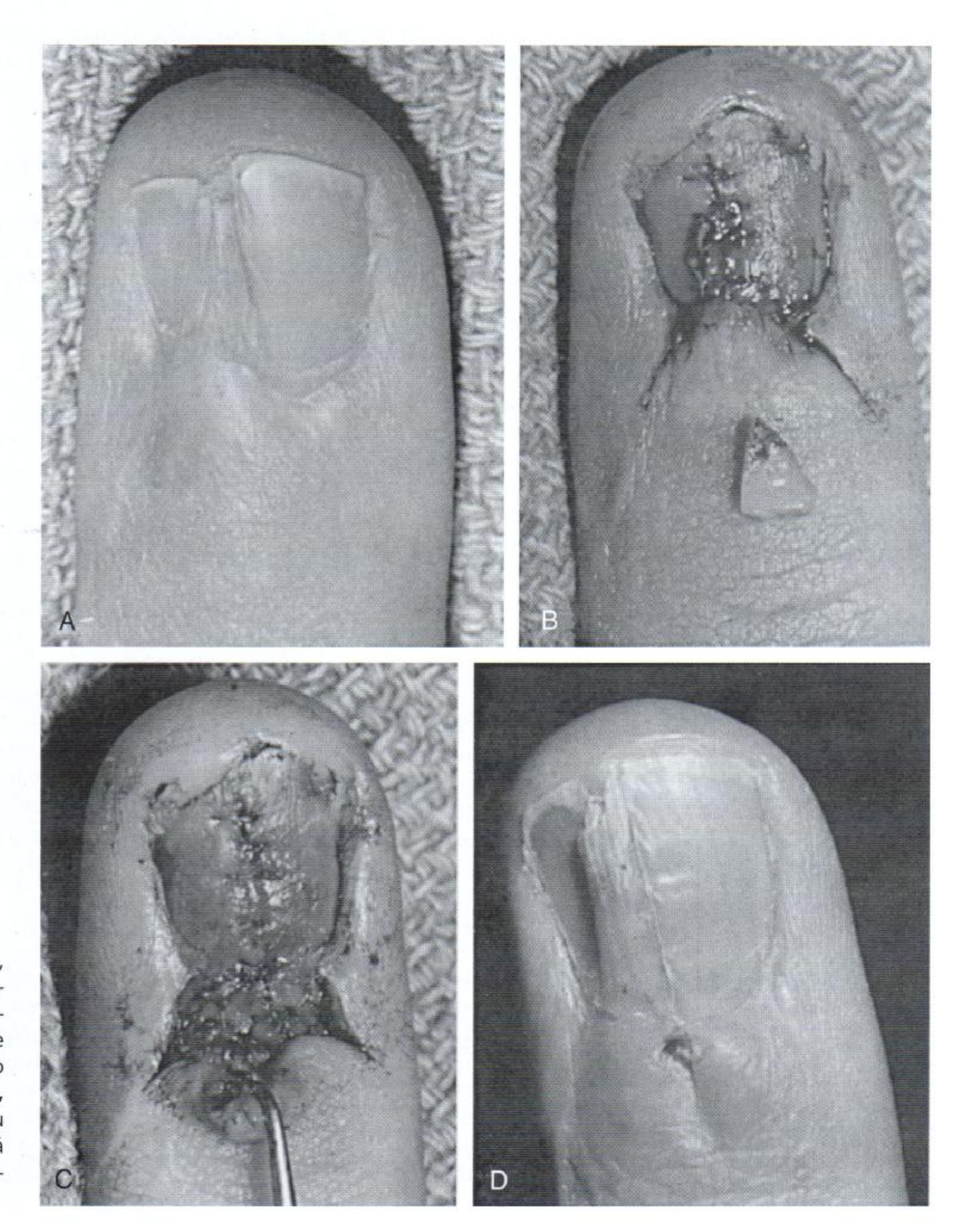


FIGURA 10.14. **A,** Uña con fisura y pterigium, debida a la cicatrización de la matriz germinal. **B,** Se ha extirpado la cicatriz de la matriz germinal y se ha tomado un injerto de matriz germinal de la uña del segundo dedo del pie, adecuado para cubrir el defecto. **C,** Sutura del injerto de matriz germinal en su lugar. **D,** Seis meses más tarde, la uña está creciendo a partir del injerto de matriz germinal.

Cuando la cicatriz afecta a la matriz estéril, no suele ser posible tratarla con extirpación y cierre primario. Según nuestra experiencia, la cicatriz es demasiado amplia para poder aproximar los bordes sin crear una tensión importante que haga recidivar tanto la cicatriz como la posterior fisura. Recomendamos la extirpación de la cicatriz y la sustitución con un injerto de lecho ungueal de grosor parcial. Los defectos de la matriz estéril no necesitan un injerto de grosor total, como sucede con los de la matriz germinal. Por tanto, la obtención del injerto no produce deformidad en el lugar donante[75,84]. Las opciones para obtener el injerto son la uña adyacente en el dedo lesionado, los dedos adyacentes o el primero o segundo dedos del pie (Fig. 10.15).

Falta de adherencia

La matriz estéril añade células ungueales a la superficie inferior de la uña, permitiendo así que ésta se adhiera al lecho ungueal. En las cicatrices de la matriz estéril no se producen células ungueales, lo que facilita el aflojamiento de las fijaciones de la uña. Las cicatrices transversales y diagonales separan a la uña del lecho ungueal e impiden su adherencia distal. Para su corrección, es imprescindible la extirpación de la cicatriz. A estos efectos, preferimos hacer la sustitución con injertos de matriz estéril de grosor parcial obtenidos de una zona adyacente del lecho ungueal o del lecho de una uña del pie (Fig. 10.16)[75,96,99].

Las faltas de adherencia crónica de la uña a la zona distal del lecho ungueal pueden deberse también a traumatismos repetidos, como los que se producen cuando se utilizan las uñas para abrir objetos haciendo palanca. Se recomienda evitar esta actividad o cortar las uñas. Si no se observa mejoría, se aconseja sustituir el segmento distal del lecho ungueal por un injerto de matriz estéril de grosor parcial.

Ausencia

La ausencia de la uña puede ser congénita o secundaria a una avulsión, un aplastamiento grave, una infección o una quemadura y, en general,

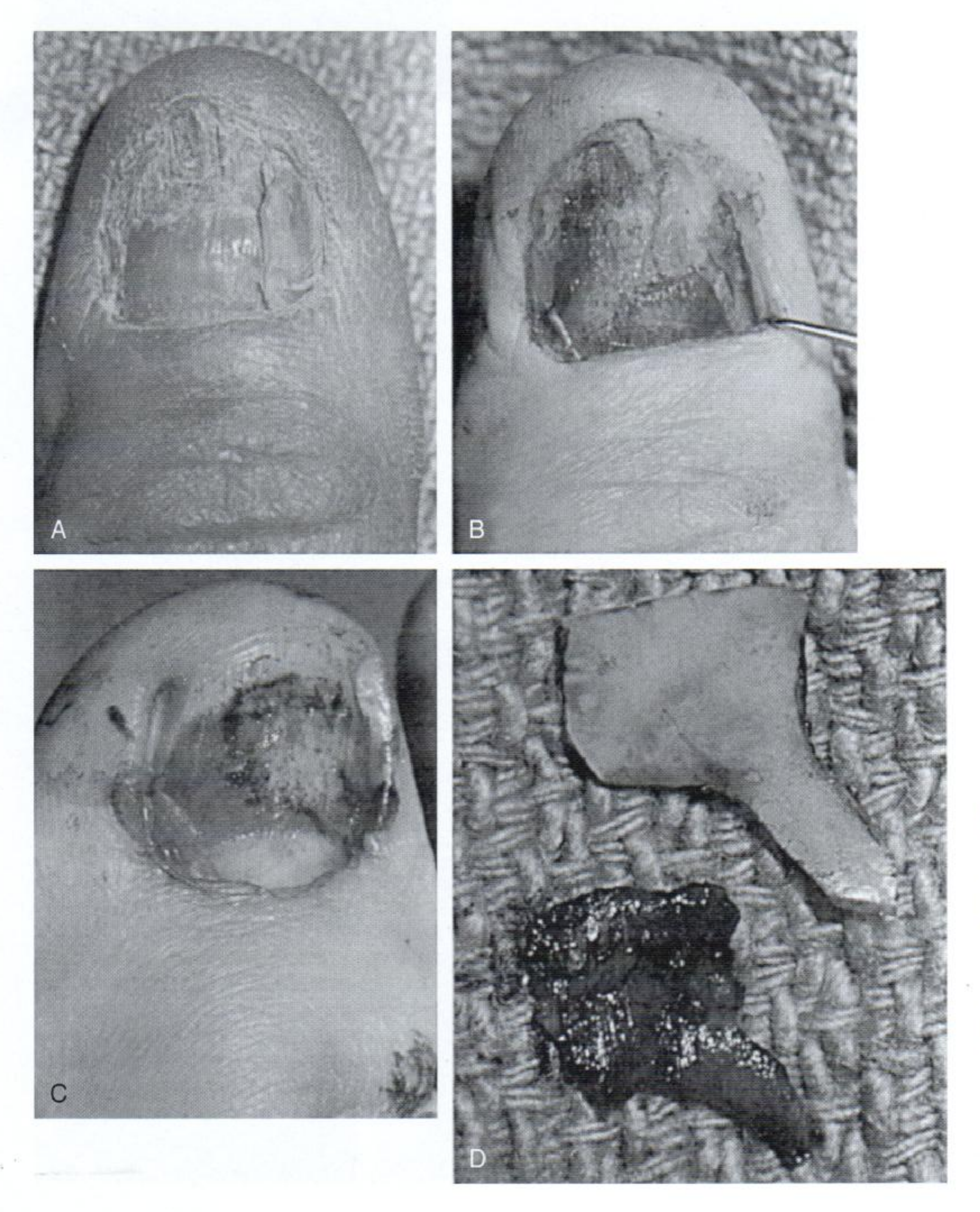
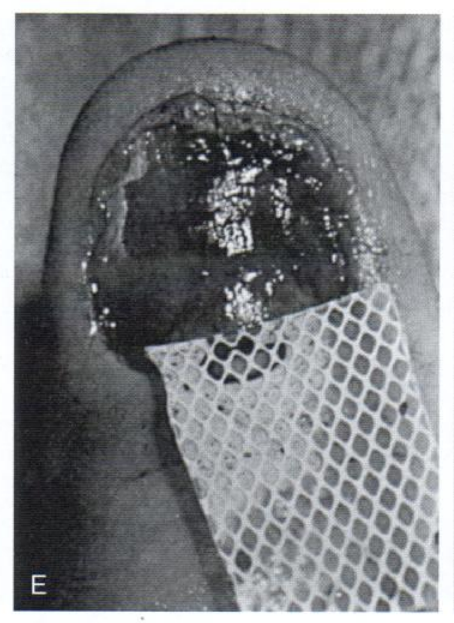


FIGURA 10.15. **A,** Aspecto de la uña del pulgar después de una lesión causada por la puerta de un automóvil. La uña crece y se separa cada 2 a 3 meses. **B,** Se han eliminado los restos de la uña; puede verse la cicatriz del lecho ungueal en el lado derecho. **C,** La cicatriz del lecho ungueal se marca para su extirpación. **D,** Se usa un molde exacto de la configuración de la cicatriz para obtener un injerto fino de uña de la matriz estéril de una uña de un dedo del pie.

(Continúa)



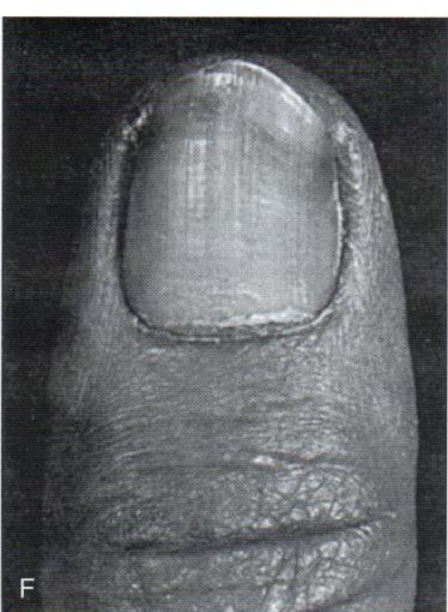


FIGURA 10.15. *(Continuación).* **E,** El injerto fino de lecho ungueal se ha suturado en su lugar. Sobre él, se aplica una lámina de silicona que se introduce en el borde ungueal. **F,** La uña, 11 meses después de la intervención, con adherencia completa del cuerpo ungueal.

es una deformidad desconcertante para el paciente. La ausencia puede ser parcial o completa. La ausencia de la uña distal a la matriz germinal se trata con extirpación de la cicatriz y recolocación con un injerto de lecho ungueal de matriz estéril de grosor parcial. Lemperle y cols.[60] publicaron buenos resultados con extirpaciones seriadas de 4 mm de anchura de cicatrices de grosor total en forma de media luna, efectuadas a intervalos de 2 meses, que produjeron la emigración distal del lecho ungueal por contracción de la herida. Parece que esta técnica elimina la morbilidad en el lugar donante del injerto, pero a costa de aumentar el número de intervenciones necesarias para la extirpación seriada.

La ausencia completa es más difícil de reconstruir, sobre todo cuando junto a la matriz germinal falta el borde ungueal proximal. Un tratamiento sencillo pero subóptimo es la resección de una zona de piel con la forma de la uña normal pero con un tamaño ligeramente mayor[44]. Para simular la apariencia de la uña, se utiliza un injerto de piel de grosor total o parcial. Las uñas artificiales aplicadas con pegamento no han sido satisfactorias[13]. Buncke y González propusieron la reconstrucción de una bolsa de borde ungueal para potenciar la adherencia de la uña artificial[22]. Sin embargo, con el paso del tiempo, la bolsa se oblitera y deja de sostener el borde de la uña protésica[13]. Baruchin y cols.[12] describieron el uso de implantes de titanio insertados en la tercera falange como método para fijar la uña artificial, habiendo obtenido resultados favorables en una pequeña serie de pacientes.

Para la reconstrucción se han utilizado injertos compuestos de uñas de dedos de los pies que incluyen matriz germinal y matriz estéril y el techo dorsal (Fig. 10.17). Los resultados de los pocos casos publicados han sido imprevisibles. Según nuestra experiencia, no parece que los resultados dependan de la edad del paciente ni del tamaño del injerto[62]. Por tanto, informamos a los pacientes de que deben esperar deformidades de la uña del dedo del pie y de que el resultado de la uña del dedo de la mano puede ser subóptimo. Al seleccionar el lugar donante para los injertos compuestos, preferimos utilizar el segundo dedo del pie porque su anchura suele ser parecida a la de las uñas de los dedos de la







FIGURA 10.16. **A,** El dedo muestra una matriz germinal normal pero no existe matriz estéril y la uña no se adhiere. El paciente habría tenido infecciones subungueales repetidas. **B,** Una vez estirpado el lecho ungueal esclerosado, se ha usado un injerto de matriz estéril completo procedente de la uña del segundo dedo del pie para sustituirlo. **C,** Un año después, la uña se adhiere al injerto completo, pero no a la cicatriz distal. (Tomado de Zook EG: The perionychium: Anatomy, physiology and care of injuries. Clin Plast Surg 8:21-31, 1981, con autorización.)

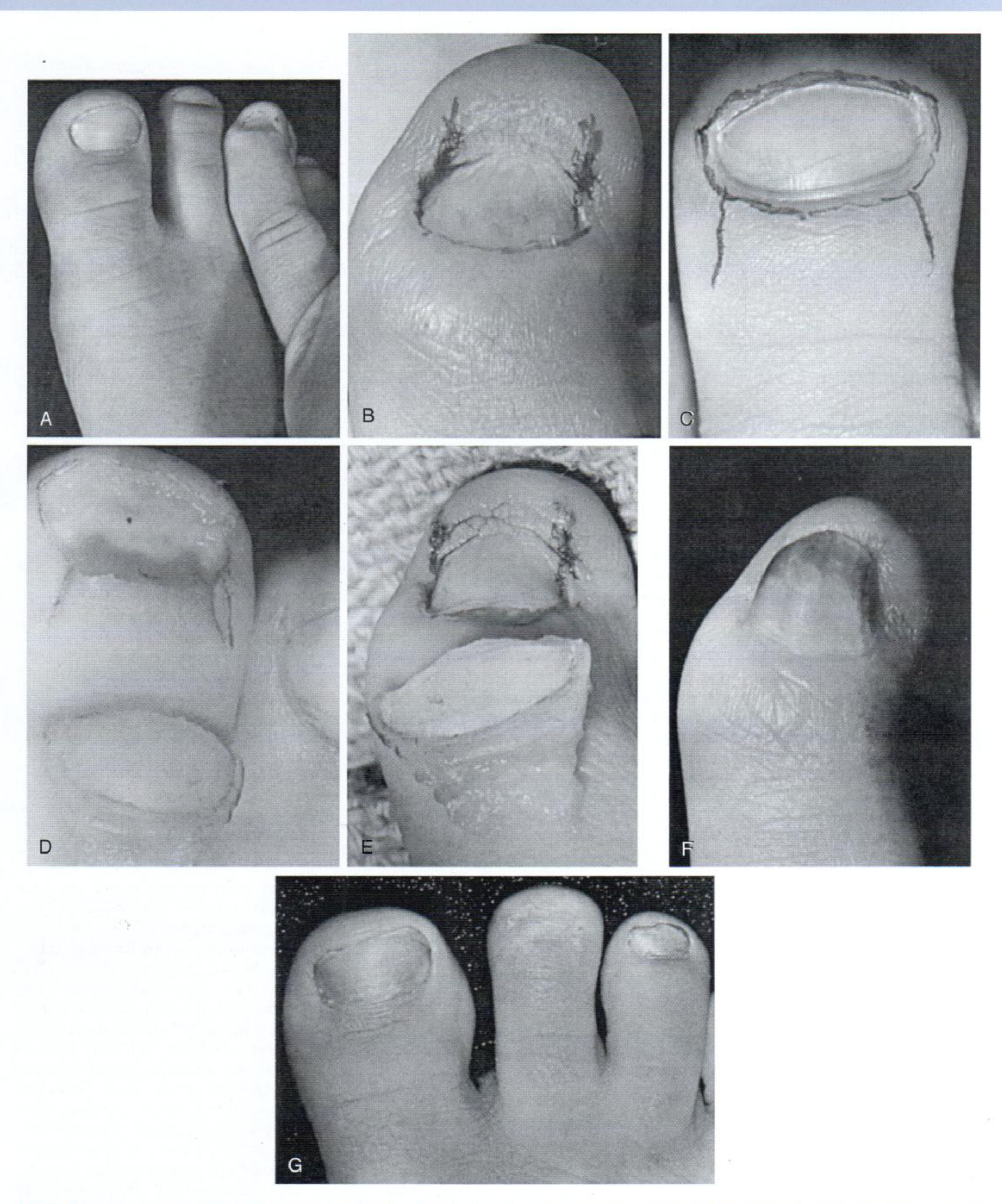


FIGURA 10.17. **A,** Ausencia postraumática completa de la uña del dedo índice en un niño de 7 años; la anchura de la uña se compara con la del segundo dedo del pie. **B,** Aproximación del lecho ungueal en el momento de la cirugía. **C,** Se marca el segundo dedo del pie para la extirpación del injerto compuesto de uña y lecho ungueal. **D,** Extracción del injerto compuesto. **E,** Colocación del injerto compuesto en el dorso del dedo, después de haber creado una pared ungueal. Obsérvese que la uña del dedo del pie no es tan larga como las uñas normales de los dedos de las manos. La matriz estéril se adelantó en sentido distal para crear un lecho receptor para el injerto. **F,** La uña, un año después de la intervención. **G,** Aspecto postoperatorio del segundo dedo del pie. Se utilizó un injerto fino de piel aplicado al periostio.

mano. Sin embargo, la uña del dedo del pie no es tan larga como la uña del dedo de la mano, y es necesario colocar un injerto de matriz estéril de grosor parcial procedente de otro dedo del pie distal al injerto compuesto para obtener la longitud necesaria del área de fijación. Para la reconstrucción de la uña del dedo pulgar con injertos compuestos es necesario utilizar la uña del dedo gordo del pie o una porción de ella.

El tratamiento más fiable para lograr el crecimiento de la uña es una transferencia microvascular libre de la punta dorsal del dedo del pie, incluido el lecho ungueal (Fig. 10.18)[31,66,67,86,92]. Esta intervención requiere una técnica microvascular muy experta, conlleva cierto riesgo de fracaso y deja cicatrices importantes en el pie, el dedo del pie y el dedo de la mano. Nakayama[60] e Iwasawa y cols.[48] describieron transferencias microquirúrgicas de colgajos ungueales del dedo pequeño del pie que produjeron menos morbilidad y defectos del lugar donante que los colgajos envolventes de mayor tamaño. Nakayama logró transferir con éxito un colgajo venoso basado sólo en el sistema venoso[70] e Iwasawa y cols. publicaron un caso de colgajo venoso anastomosado a una arteria y vena digitales[48]. Para reducir la cicatrización se han descrito colgajos ungueales con pedículos vasculares cortos que necesitan menos disección, tanto en el sitio donante como en el receptor, pero que requieren una gran habilidad microquirúrgica debido al pequeño tamaño de los vasos[26,32,33,57].

Espículas y quistes ungueales y cornificación del lecho ungueal

Los quistes ungueales ocurren sobre todo cuando no se ha extirpado toda la matriz germinal de un borde ungueal durante una amputación de revisión. La piel se cierra sobre la matriz germinal, produciendo una pared quística que genera uña de forma continua. El quiste se manifiesta como una tumoración dolorosa y que aumenta de tamaño en el lugar donde previamente se hallaba el borde ungueal. El tratamiento consiste en la extirpación completa del quiste ungueal y su pared (Fig. 10.19).

Las espículas ungueales también se deben a la extirpación incompleta de la matriz germinal. Sin embargo, no están cerradas, por lo que la uña que producen crece en sentido distal. Son una complicación frecuente tras la extirpación del lado de la uña y el lecho ungueal por una uña del pie incarcelada. El tratamiento consiste en la extirpación completa de la espícula y de la matriz germinal residual.

La cornificación del lecho ungueal ocurre en pacientes cuya matriz germinal se extirpó para eliminar el crecimiento de la uña, pero la matriz estéril se dejó intacta. El lecho ungueal no produce uña, pero la matriz estéril sigue generando el material queratinizado que en un lecho ungueal normal mantiene la adherencia de la uña. Para tratarlo, se extirpa la matriz estéril y se aplica un injerto de piel de grosor parcial.

Deformidades del eponiquio

La pérdida traumática del eponiquio hace que la exposición de la porción proximal de la uña sea mayor, lo que conduce a la pérdida del brillo ungueal, producido por el techo dorsal del borde ungueal. En general, se trata sólo de un defecto estético, ya que no se altera el crecimiento real de la uña. La producción de muescas en el eponiquio suele ser un problema fundamentalmente estético, aunque puede tener un aspecto funcional si el borde libre se enreda a menudo con objetos. Las muescas suelen ser secundarias a la pérdida de una parte del eponiquio o a la falta de reparación de una herida del mismo.

La cicatrización del eponiquio y del borde ungueal al lecho ungueal, cuadro conocido también como *pterigium*, da lugar a deformidades tanto funcionales como estéticas, tales como la fisura de la uña o la ausencia de su crecimiento. La formación de esta membrana entre el eponiquio y el lecho ungueal se debe en la mayoría de los casos a traumatismos, aunque también puede asociarse a isquemia y a enfermedades del colágeno. En los traumatismos, la cicatrización se reduce al mínimo con una reparación precisa del lecho ungueal en el borde y con la separación de las capas dorsal y ventral del borde ungueal durante la curación, tal como se mencionó anteriormente. Sin embargo, la cicatrización sigue siendo una complicación posible. La cicatrización del eponiquio a la matriz germinal puede dar lugar a una fisura o a la ausencia de la uña. Esta puede no ser capaz de crecer en la zona de la cicatriz, con su consiguiente ausencia, o crece alrededor de la cicatriz, dando lugar a una fisura.

En los casos de *pterigium* persistente del eponiquio, recomendamos la liberación del techo dorsal del borde ungueal, separándolo de la uña e insertando una pequeña pieza de placa de silicona en el pliegue ungueal con una sutura de colchonero horizontal. La superficie interior del borde ungueal se epiteliza y libera la adherencia. Si esta intervención no da resultado, será necesario separar el techo dorsal de la uña y colocar un delgado injerto de matriz estéril de grosor parcial en la superficie inferior del eponiquio para evitar la adherencia[83]. También debe comprobarse la presencia de cicatrización en el lecho ungueal, sobre todo en los pacientes con ausencia del crecimiento de la uña.

El eponiquio puede reconstruirse con un injerto compuesto de eponiquio de un dedo del pie[62], del reborde helicoidal del pabellón auricular[77] o con colgajos de rotación[1]. Nosotros recomendamos utilizar un injerto compuesto de eponiquio procedente de un dedo del pie adecuado, con el que sustituir al eponiquio perdido. Para planificar el injerto compuesto de eponiquio y techo dorsal subyacente, se utiliza un molde del defecto del eponiquio a reparar. Con este injerto sólo se produce una pequeña área de superficie cruenta en el extremo proximal para revascularización. Por tanto, para mejorar las probabilidades de que el injerto prenda, obtenemos un área mayor de piel dorsal con el injerto que corresponde a un área desepitelizada del dedo, situada inmediatamente proximal al defecto. Esto deja una forma ligeramente mayor en el dedo del pie que cicatrizará por segunda intención. La deformidad resultante del dedo gordo será mínima.

Deformidades del hiponiquio

Los traumatismos también pueden causar *pterigium* en el hiponiquio. Otras causas de cicatrización del hiponiquio son la denervación y la isquemia. La punta del dedo puede ser dolorosa y sensible a la palpación. Nosotros recomendamos desprender la uña del lecho ungueal y del área del hiponiquio y extirpar los 5 mm distales. Se reseca una estrecha tira de lecho ungueal y de hiponiquio, de 3 mm a 4 mm de anchura, que se sustituye por un injerto de piel de grosor parcial. Con ello se evita la adherencia en el área del hiponiquio y el dolor suele desaparecer.

El cierre apretado de las amputaciones de la punta del dedo y la pérdida del soporte óseo bajo el lecho ungueal, que da lugar a la curvatura de la matriz en dirección volar, hacen que la uña adopte una forma de gancho (Fig. 10.20). Como la uña en crecimiento sigue a la matriz ungueal, cualquier alteración del sostén de la parte distal del dedo alterará también la dirección del crecimiento de la uña. Para evitarlo, no debe hacerse tracción de la uña sobre la tercera falange. En la situación aguda, cuando no existe el hueso distal, éste debe sustituirse o debe recortarse el lecho ungueal hasta que coincida con el extremo del hueso, de forma que el lecho ungueal no se curve sobre el extremo óseo.

Una vez desarrollado un gancho ungueal, deberá tomarse la decisión de acortar el hueso o intentar añadir un soporte al lecho ungueal. Si la parte distal del lecho ungueal ha sobrepasado el extremo del dedo, podrán utilizarse un injerto de piel de grosor total, un colgajo de dedo cruzado o un colgajo de avance en «V-Y» para sustituir al tejido blando de la punta del dedo y permitir la colocación del lecho ungueal sobre el dorso del hueso[59]. Con ello suele conseguirse una cierta mejoría del gancho, pero rara vez se logra una corrección completa. La corrección de una uña en gancho manteniendo su longitud requiere la recolocación de la falange distal o un injerto óseo. Además, puede ser

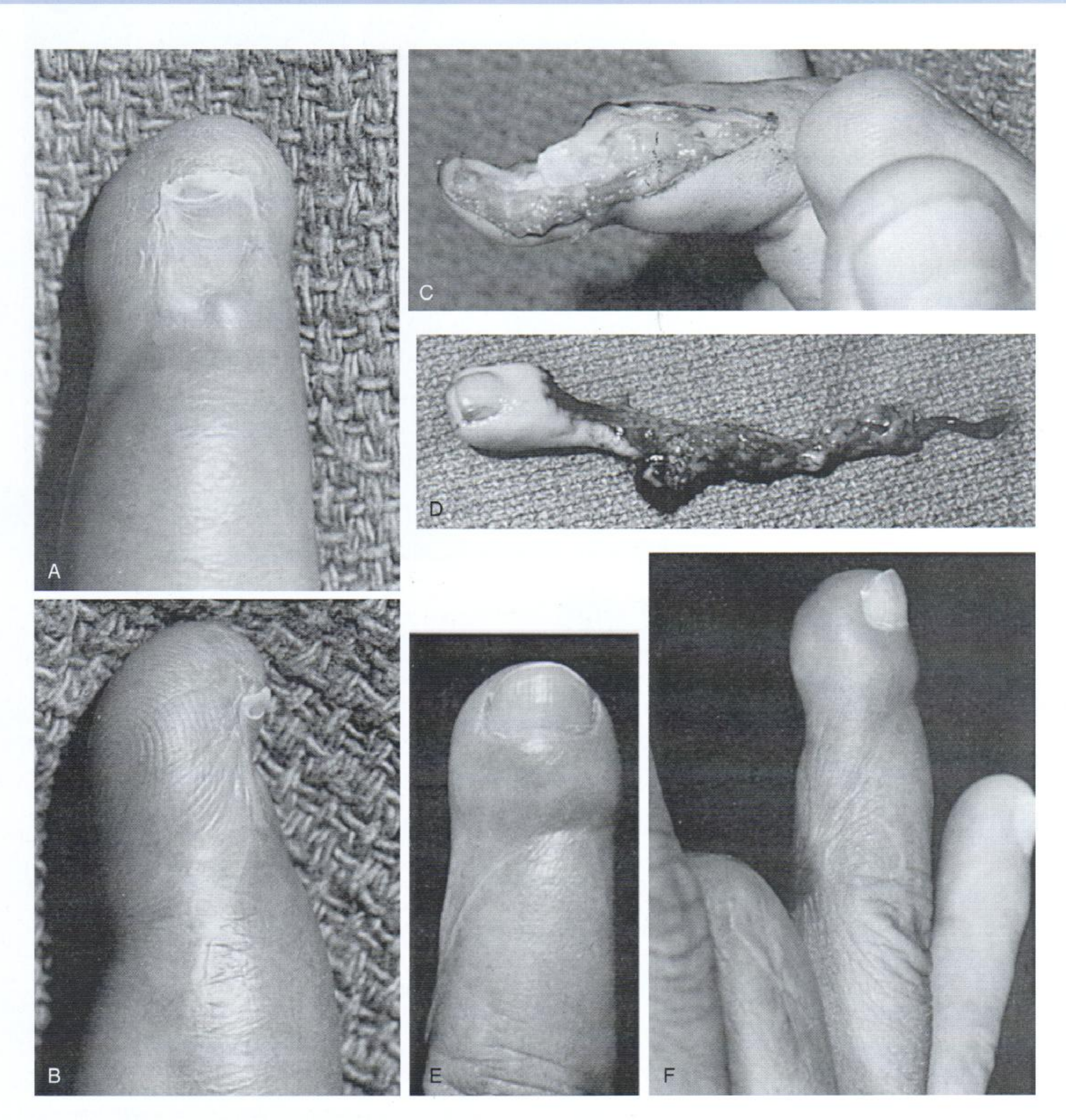
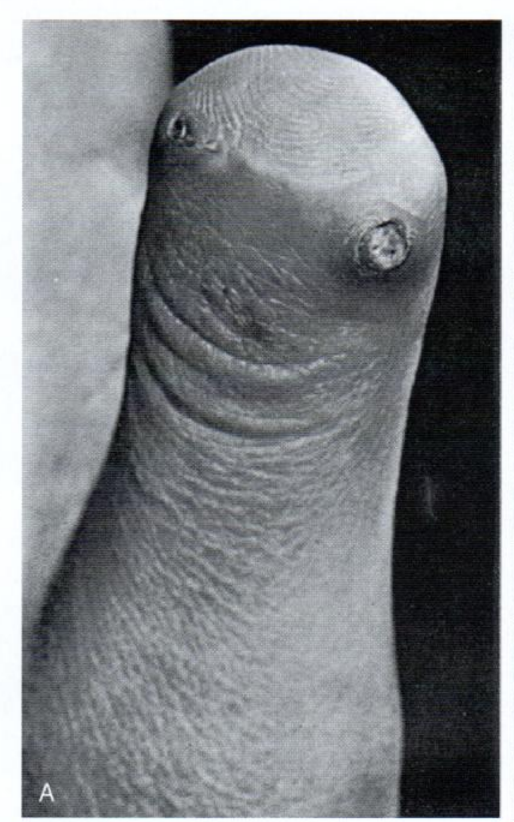


FIGURA 10.18. **A** y **B,** Mínimo crecimiento de la uña y pérdida de tejidos blandos después de una amputación oblicua de la punta del anular. **C,** El defecto, después de la extirpación del lecho ungueal esclerosado y de la punta. **D,** Colgado libre parcial del segundo dedo del pie. **E** y **F,** Aspecto postoperatorio del dedo anular.

necesario añadir tejido blando en la punta antes o en el momento de hacer el injerto óseo. Al principio, los injertos óseos sostienen bien al lecho ungueal pero, como sucede con la mayoría de los injertos de hueso que no tienen aposición ósea en ambos extremos, con el tiempo tienden a reabsorberse y se pierde la corrección. La mejor solución, aunque también la más compleja, consiste en la transferencia vascularizada libre de la punta del segundo dedo del pie, incluidas la tercera falange y la uña[56]. Una solución más sencilla es recurrir a una prótesis en lugar de la reconstrucción, técnica que también puede dar resultados muy satisfactorios[13].

La falta de adherencia del hiponiquio ocurre cuando se pierde la barrera hiponiquial por exposición de las puntas de los dedos a ácidos o a álcalis o tras una exposición crónica a líquidos. Sin esta barrera, los hongos, las bacterias y la suciedad tienen acceso directo al espa-



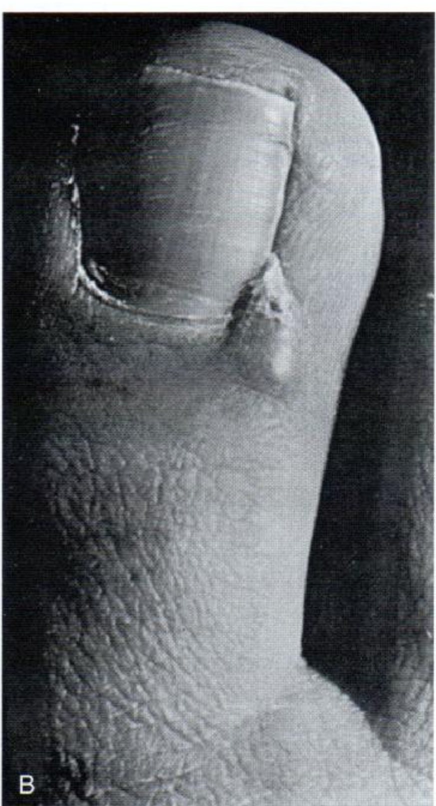


FIGURA 10.19. **A,** Quistes ungueales después de la amputación de la punta del dedo sin extirpación completa del lecho ungueal. **B,** Espícula ungueal debida a la extirpación incompleta del lecho ungueal después de la resección de una uña incarnada.



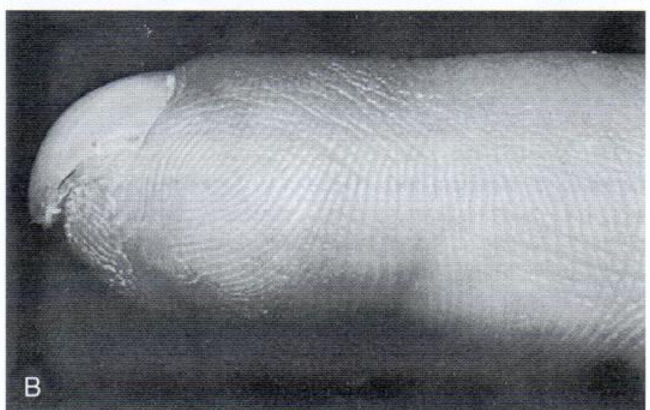


FIGURA 10.20. **A,** Deformidad en gancho de la uña debida en parte a cierta pérdida de apoyo óseo pero, sobre todo, a que el lecho ungueal se arrastró hacia la punta para cerrar el muñón de amputación. **B,** Pérdida del apoyo óseo sobre el que se apoyaba el lecho ungueal plano.

cio subungeal, provocando la falta de adherencia de la uña. Cuando la eliminación de la causa no se traduce en la recuperación de la adherencia, ello suele deberse a la presencia de material queratináceo. En este caso hay que extirpar la uña hasta un punto inmediatamente proximal al sitio de falta de adherencia y raspar la queratina del lecho ungueal, para permitir la adherencia cuando la uña crezca en sentido distal. Quizá sea preciso repetir el rascado varias veces, a medida que la uña crece hasta alcanzar la longitud deseada.

Uña mate

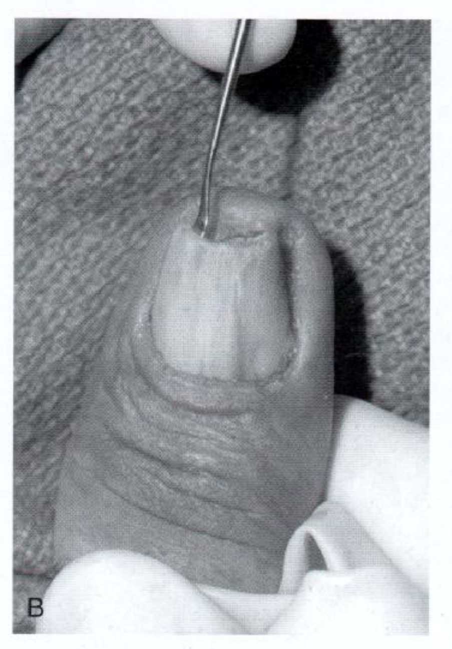
La uña mate es otra complicación menor de tipo estético. El techo dorsal del borde ungueal es el responsable de la superficie brillante de la uña. Las cicatrices del techo dorsal pueden dar lugar a estrías mates en la uña[102]. Si no existen problemas funcionales asociados, no precisará tratamiento alguno.



UÑA EN PINZA

Aunque la deformidad de la uña en pinza o trompeta se ha atribuido a causas diversas, su etiología exacta sigue siendo desconocida. Consiste en un exceso de curvatura transversal de la uña con pinzamiento progresivo del tejido blando en la parte distal del dedo, lo que provoca dolor y una deformidad estéticamente desagradable. Aunque la ablación parcial o completa de la uña puede proporcionar un alivio sintomático, se han descrito varios métodos para conservarla. El tratamiento preferido por nosotros consiste en la extracción del cuerpo ungueal, elevación de los lados del lecho ungueal a partir de la tercera falange y colocación de injertos dérmicos autólogos[21] o de Alloderm bajo las porciones laterales del lecho ungueal, entre éste y el periostio (Fig. 10.21). Kosaka[55] obtuvo buenos resultados tratando las deformidades en pinza graves con hiponiquio contraído. Este método consiste en hacer una incisión en boca de pez cerca del borde ungueal, con elevación del lecho ungueal, aplanamiento de la superficie dorsal de la tercera falange, ampliación del hiponiquio contraído y cierre de tipo plastia en «W» entre el colgajo distal del lecho ungueal y el hiponiquio.







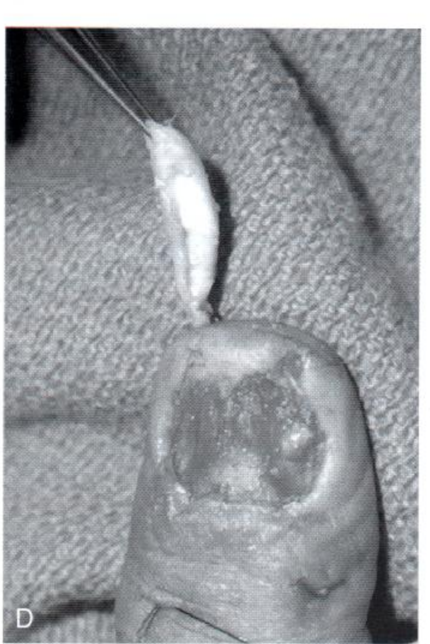






FIGURA 10.21. **A,** Uña en pinza con tubulación. **B,** Extirpación de la uña. **C,** Elevación de los lados del lecho ungueal desde la falange distal subyacente. **D,** Colocación de un injerto dérmico en el túnel recién creado. **E,** Cierre de la heridas proximal y distal del túnel después de la colocación del injerto. **F,** Aspecto mejorado de la uña en pinza, un año después de la intervención. (Cortesía de Nicole Z, Sommer, MD, y Richard E. Brown, MD.)

ASPECTOS DESTACADOS: TRATAMIENTO DE LA UÑA EN PINZA

INDICACIONES

- Uña dolorosa.
- Uña malformada.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Uso de bloqueo digital y aplicación de un torniquete al dedo.
- La uña se extrae con un elevador o con tijeras curvas de iris.
- Se hacen incisiones punzantes en el hiponiquio radial y cubital.
- Se introduce un elevador de Kleiner-Kutz en las incisiones punzantes.
- Con cuidado, se eleva el lecho ungueal del periostio subyacente.
- Se recoge un injerto de dermis o se prepara un aloinjerto.
- Se cortan el injerto o el aloinjerto a medida y se tubulizan.
- Se hacen incisiones punzantes en el eponiquio proximal cubital y radial.
- Se pasa el extremo romo de una aguja de Keith en sentido proximal a distal bajo el lecho ungueal, dejando la aguja en la herida.
- Se hace una sutura con nailon 5-0 a través del extremo del injerto/aloinjerto.
- Se introduce el hilo en la aguja de Keith.
- Se lleva proximalmente la aguja para arrastrar al injerto/aloinjerto hacia el espacio situado bajo el lecho ungueal.
- Se cierran las incisiones punzantes con puntos superficiales.

DIFICULTADES

- Desgarro del paroniquio radial o cubital sobre la elevación del lecho ungueal.



INFECCIONES

Fúngicas

Las infecciones del perioniquio de la región subungueal son las más frecuentes de la mano. En la mayoría de los casos, se trata de onicomicosis o infecciones fúngicas crónicas (aunque pueden ocurrir bacterianas sobreañadidas). El tratamiento, en general médico, corre a cargo de los médicos de atención primaria o de los dermatólogos[8] y suele iniciarse con medidas tópicas, consistentes en la aplicación de esmaltes sobre la uña. Si este tratamiento no da resultado después de 6 meses, se optará por el tratamiento sistémico, que puede consistir en terbinafina (250 mg/día durante 6 semanas en las uñas de los dedos de las manos y durante 12 semanas en las de los dedos de los pies) y traconazol (200 mg 2 veces al día, 1 semana al mes durante 2 meses para las uñas de las manos y 4 meses para las de los pies) o fluconazol (150 mg a 300 mg 1 vez a la semana durante 6 a 9 meses). Alrededor del 25% de los pacientes no responde a este tratamiento sistémico y necesita una intervención quirúrgica[8].

Los pacientes suelen acudir a nosotros después del fracaso de estos dos tipos de tratamiento. En ese momento, recomendamos la extracción de la uña y la aplicación de una crema de nistatina y triamcinolona al 4% 2 veces al día en el lecho ungueal, hasta que la uña haya vuelto a crecer por completo. Este procedimiento permite la exposición de la infección micótica subungueal y, si es necesario, la eliminación de masa de la omicomicosis, lo que mejora la penetración del fármaco. En algunos casos de infecciones fúngicas recidivantes o persistentes hemos llevado a cabo una ablación total de la uña[104].

Bacterianas

Las infecciones bacterianas de la uña afectan fundamentalmente al paroniquio. Las capas dérmica y epidérmica del paroniquio se superponen una a otra, al modo de las ripias de una casa. Cuando una de estas capas se desprende, se crea una herida abierta (padrastro). La infección posterior da lugar a la paroniquia. El microorganismo aislado con mayor frecuencia es *Staphylococcus aureus*[64]. Si la infección afecta al paroniquio pero por encima de la uña, podrá drenarse elevando aquél y separándolo de la uña, con baños y remojándolo para facilitar el drenaje. Si la infección y la colección de pus han progresado por debajo del borde de la uña, será necesario extirpar una porción de ésta para permitir la salida del material (Fig. 10.22). La uña se diseca desde el lecho ungueal subyacente, separando el eponiquio proximal que la cubre con tijeras finas o un periostomo. A continuación, se divide longitudinalmente y se elimina la porción socavada para permitir el drenaje. Para que el orificio se mantenga abierto, se baña el dedo en agua jabonosa y caliente 3 a 4 veces al día. En presencia de celulitis, están indicados los antibióticos. Si el absceso diseca por debajo del techo dorsal del borde ungueal o por debajo de la uña en el borde ungueal, será necesario extirpar la porción proximal de la uña. La porción distal de ésta puede dejarse en su lugar, para disminuir las molestias. En cualquiera de estos casos es necesario hacer incisiones en el eponiquio para drenar la infección. A menudo, estas incisiones no cicatrizan bien cuando existe infección, lo que puede dar lugar a una muesca o a una esquina cuadrada en el eponiquio. Nosotros no hemos observado nunca una paroniquia o un absceso que necesite incisión del eponiquio para conseguir un drenaje adecuado.

La paroniquia crónica suele afectar a la zona situada entre la uña y el techo dorsal del borde ungueal y se manifiesta con sensibilidad a la palpación, eritema y tumefacción del extremo del dedo. Esta infección se debe en la mayoría de los casos a microorganismos gramnegativos y hongos, en especial *Candida*[7]. El tratamiento consiste en fármacos antifúngicos tópicos, orales o por ambas vías, así como medidas preventivas consistentes en evitar la humedad, los traumatismos por tratamientos de la cutícula y los irritantes tales como las frutas cítricas y los productos cosméticos para las uñas[95]. En los casos rebeldes, el tratamiento consiste en una marsupialización de tipo Keyser-Eaton del borde ungueal[1,14,51,52], con extirpación de una amplia zona lunar de 3 mm a 4 mm en la parte proximal del borde ungueal, conservando la cutícula. La piel y el techo dorsal del borde ungueal se separan de la uña, teniendo cuidado para no lesionar la matriz germinal (Fig. 10.23). La herida se deja cicatrizar por segunda intención. Según nuestra experiencia, este tratamiento suele ser satisfactorio.



TUMORES DEL PERIONIQUIO

Benignos

Granuloma piogénico

El granuloma piogénico es una lesión de crecimiento rápido y produce un área elevada, roja y redondeada, similar al tejido de granulación,

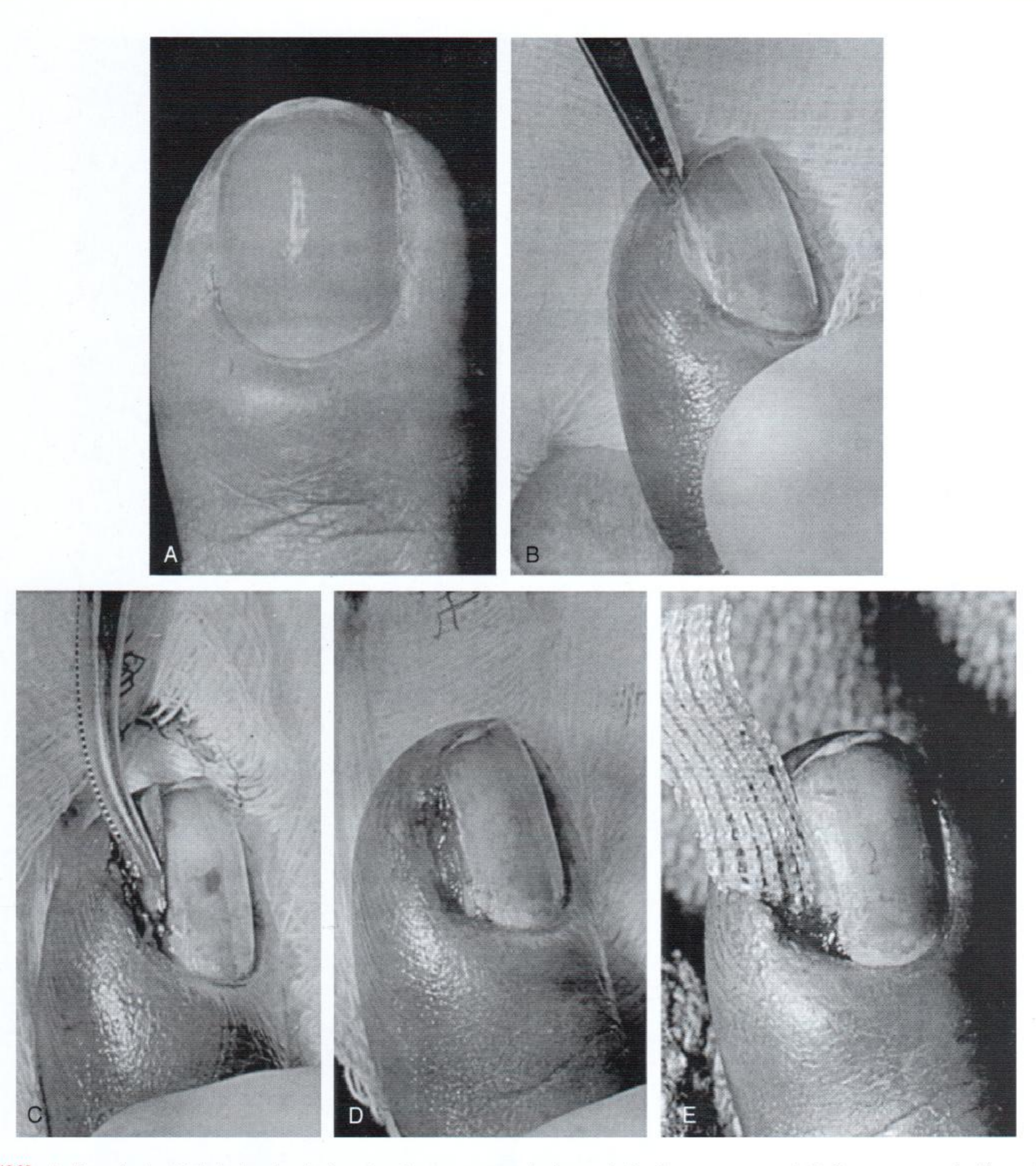


FIGURA 10.22. **A,** Paroniquia del lado izquierdo de esta uña, con presencia de pus bajo el cuerpo ungueal. **B,** Se usa un par de tijeras de iris finas para elevar el lado de la uña desde el lecho ungueal y el eponiquio del dorso de la uña. **C,** El fragmento así aflojado de la uña de divide longitudinalmente y se extrae del borde ungueal. **D,** Se procede a un drenaje adecuado después de la extirpación parcial de la uña. **E,** Se usan una mecha o gasa pequeñas para facilitar el drenaje.

que crece en la uña. En general, se deben a perforaciones de la uña por traumatismos o por causas yatrogénicas (Fig. 10.24). El tratamiento más frecuente consiste en la cauterización repetida con nitrato de plata, lo que puede provocar cierta deformidad ungueal. Otra opción es la extirpación, pero en este caso es probable que se precise un injerto de lecho ungueal para cerrar la lesión. El diagnóstico diferencial comprende el carcinoma epidermoide y el melanoma amelanótico. Por tanto, si tras la cauterización la lesión persiste o recidiva, será necesario proceder a su biopsia.

Nevos subungueales

Los nevos del lecho ungueal no son raros. La uña producida por un lecho ungueal que contiene un nevo pigmentado también estará pigmentada, pues las células névicas se añadirán a la uña a medida que ésta crezca en sentido distal (Fig. 10.25). En general, la superficie de la uña no se vuele áspera, pero sí puede elevarse o acabalgar. El nevo suele ser congénito y se descubre durante la infancia. Con el tiempo, su coloración puede oscurecerse o aclararse.

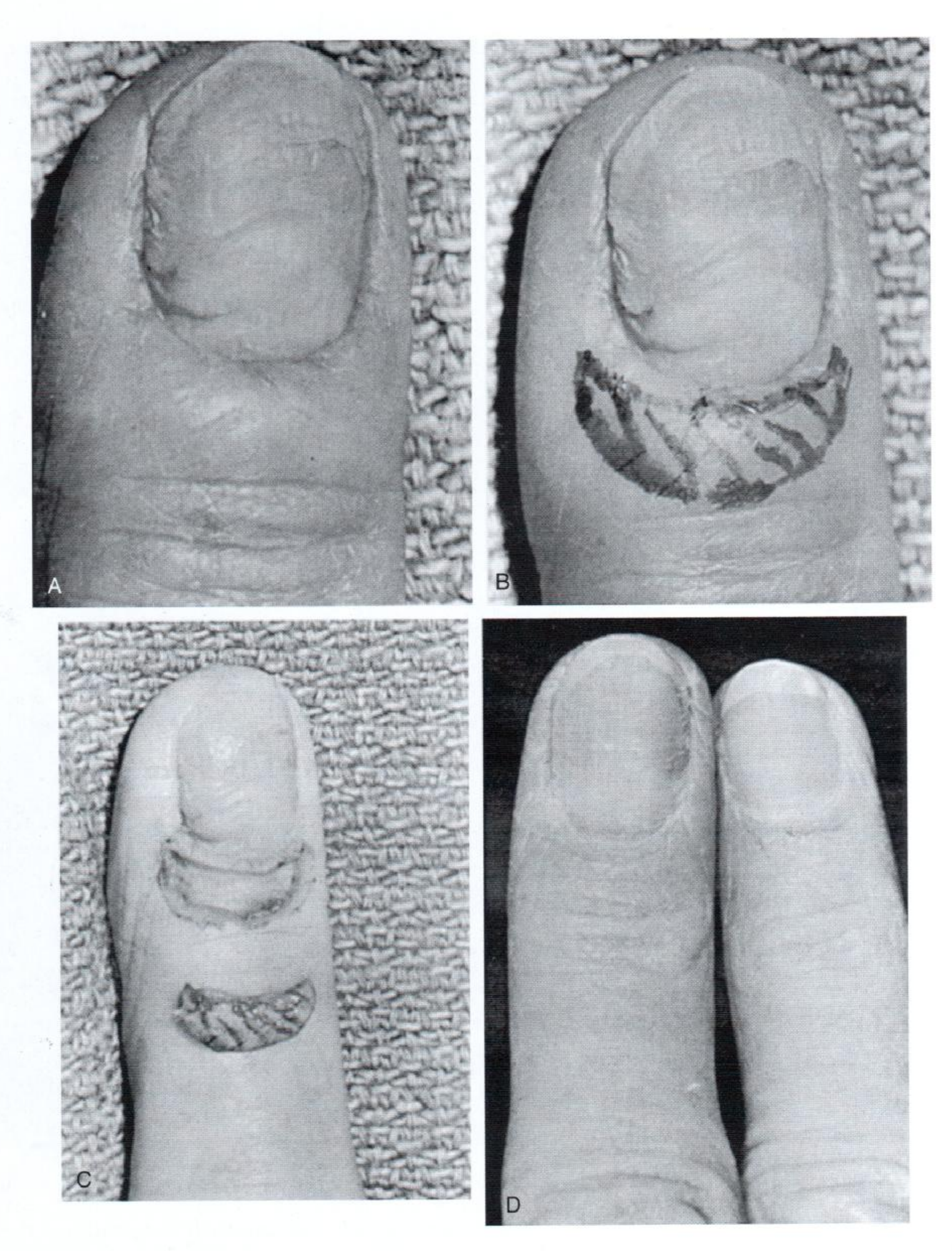


FIGURA 10.23. **A,** Paroniquia crónica de 2 años de evolución. **B,** El área sobre el techo dorsal se marca para su extirpación. **C,** Se ha extirpado el techo dorsal del borde ungueal hasta la uña. **D,** Aspecto, un año después de la lesión, sin desarrollo de nuevas infecciones.

En el pasado, el tratamiento de los nevos del lecho ungueal consistía en la observación, ya que la biopsia del lecho ungueal podía producir una deformidad de la uña. Debido al mayor potencial de degeneración maligna en el lecho ungueal, nosotros recomendamos en general la biopsia-extirpación de estos nevos. Sin embargo, la observación de sus cambios y el retraso de la biopsia hasta que el niño sea mayor es asimismo una opción razonable. Nosotros planteamos las distintas opciones al paciente y a los padres. Si la biopsia demuestra células atípicas, extirpamos la porción del lecho ungueal afectado y procedemos a la reconstrucción de éste[35].

Es importante recordar las demás causas de pigmentación subungueal, como la melanoniquia estriada y el hematoma. La melanoniquia es una banda longitudinal benigna de pigmentación que aparece con mayor frecuencia en afroamericanos y que, en general, afecta a

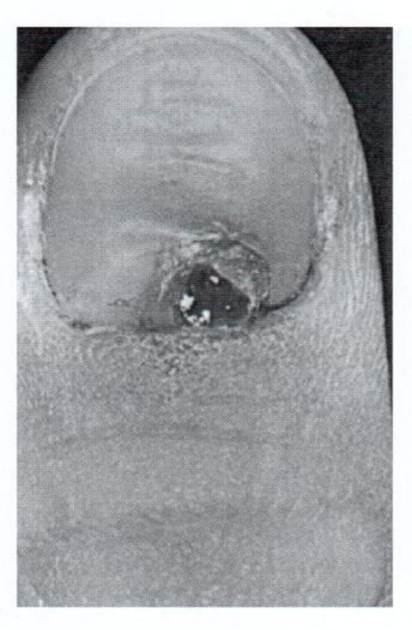


FIGURA 10.24. Granuloma piogénico que crece a través de la uña después de la perforacion de ésta con unas tijeras para cutículas.

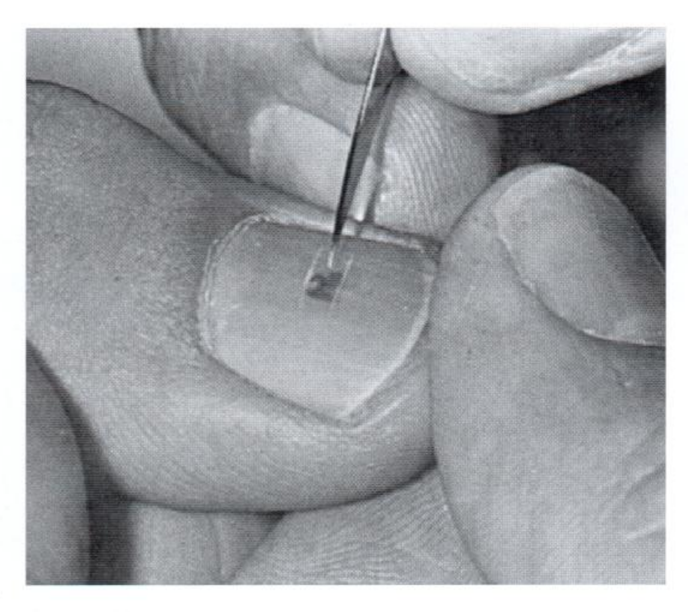


FIGURA 10.26. La uña se marca sobre un área pigmentada para medir los cambios con respecto al crecimiento *(véase el texto).*

varias uñas. Puede ser difícil de diagnosticar y Glat y cols.[37] recomendaron la biopsia de todas las bandas pigmentadas longitudinales en los pacientes de raza blanca y las de las bandas que afectan a un solo dedo en los afroamericanos. La causa más frecuente de pigmentación subungueal en un adulto es un hematoma subungueal, incluso aunque no existan antecedentes traumáticos. Estas áreas de pigmentación deben vigilarse estrechamente hasta su resolución. Nosotros hacemos una marca en los bordes proximal y distal del área pigmentada de la superficie de la uña (Fig.10.26) y controlamos el pigmento en relación con estas marcas durante unas 3 semanas. Si el pigmento procede de un hematoma, progresará hacia el borde libre de la uña junto con las marcas. Si el pigmento se debe a un cuerpo extraño, un nevo o un melanoma del lecho ungueal, las marcas progresarán en sentido distal, separándose de la zona de pigmentación, indicando la necesidad de una biopsia.

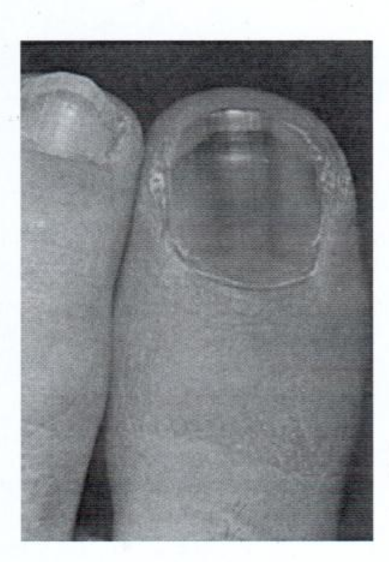


FIGURA 10.25. Nevo pigmentado de la uña del dedo gordo del pie presente desde el nacimiento. La biopsia efectuada en la adolescencia demostró la presencia de melanocitos atípicos. Se extirpó todo el lecho ungueal.

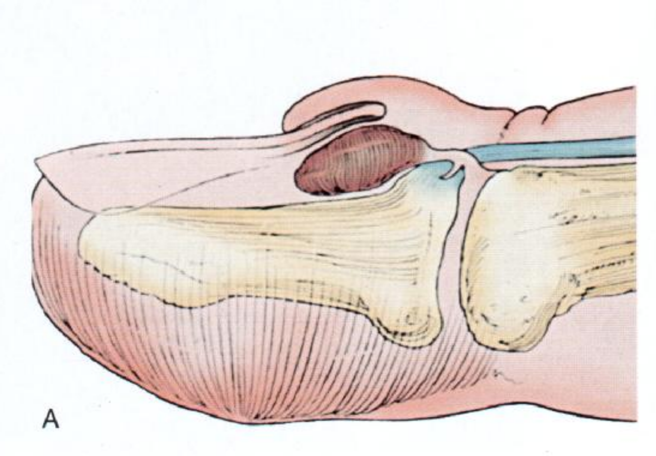
Verruga vulgar

Los pacientes con verrugas vulgares (verrugas víricas) del perioniquio suelen acudir a los cirujanos de la mano después de haber sido tratados por el médico general o el dermatólogo. En los casos de verrugas persistentes, recomendamos el tratamiento con láser. Para ello, afeitamos la capa externa de queratina, con objeto de facilitar la penetración, y utilizamos un láser vascular a fin de eliminar los vasos de la verruga. Para evitar la lesión del lecho ungueal, el tratamiento debe ser superficial, lo que puede obligar a repetir las sesiones de tratamiento. Según nuestra experiencia, el porcentaje de resolución oscila entre el 50% y el 75%.

También vemos a pacientes con deformidades ungueales aparecidas después del tratamiento de la verruga. El tejido cicatrizal formado en el lecho ungueal impide la reanudación del crecimiento normal de la uña. La reconstrucción consiste en la extirpación quirúrgica de la cicatriz del lecho ungueal y un injerto derecho ungueal, habitualmente procedente de los dedos de los pies, según el procedimiento ya descrito.

Ganglión

Los tumores que con mayor frecuencia deforman el lecho ungueal son los gangliones de la articulación IFD, a los que de manera incorrecta se conoce como quistes mucosos. Kleinert y cols.[54a] describieron una comunicación entre estos quistes y la articulación IFD en la zona del osteofito artrósico. Cuando la expansión del quiste del ganglión se produce entre el suelo de la uña y el periostio, la presión hacia arriba que ejerce sobre el lecho ungueal provoca acabalgamiento, curvatura o melladura de la uña (Fig. 10.27). Si el quiste se encuentra en una zona dorsal al lecho ungueal, en el pliegue ungueal, la presión se ejercerá hacia abajo sobre la uña, provocando surcos, adelgazamientos o asperezas de la misma (Fig. 10.28). Ante una deformidad importante, creemos que el mejor tratamiento es la extirpación de la uña, seguida de la eliminación de los osteofitos IFD y del drenaje del quiste a tra-



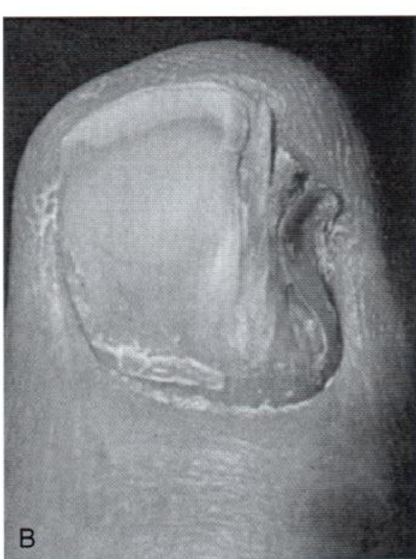


FIGURA 10.27. **A,** Disección de un ganglión situado entre el periostio de la falange distal y el lecho ungueal. **B,** Deformidad en surco típica (aunque algo exagerada), debida a un ganglión situado en la posición mostrada en **A**.

vés de una incisión en forma de «T» sobre la articulación (Fig. 10.29). En el pliegue ungueal se coloca una placa de silicona de 0,5 mm de espesor para ayudar a moldear el lecho ungueal, llevándolo de nuevo a su posición normal. Cuando los surcos o el aplanamiento no son muy importantes, no es necesaria la extirpación de la uña deformada. Según nuestra experiencia, la extirpación de los osteofitos y la extracción de la pared del quiste produjo deformidades residuales menores de la uña en el 36% de los pacientes[20]. En los casos más recientes, en que únicamente se hizo extirpación de los osteofitos y evacuación del quiste a través de la incisión, sólo se produjeron deformidades ungueales menores sin recidivas del quiste en el 10%[36]. Por tanto, creemos que la clave para evitar la recidiva es la extirpación de los osteo-

ASPECTOS DESTACADOS: TRATAMIENTO DEL GANGLIÓN DE LA IFD

INDICACIONES

- Dolor.
- Roturas/infecciones repetidas del ganglión.
- Deformidad importante de la uña.

ADVERTENCIAS

- La deformidad de la uña se corrige con la extirpación del osteofito y el drenaje del ganglión.
- Las probabilidades de deformidad de la uña son menores con el drenaje que con la escisión del ganglión.
- La infección de un quiste que drena debe resolverse antes del tratamiento definitivo.

ASPECTOS TÉCNICOS

- La incisión dorsal sobre la articulación IFD debe tener forma de «T» o de «H».
- Hay que elevar y separar el tendón extensor sin alterar su inserción.
- Hay que identificar y drenar el ganglión.
- La extirpación del osteofito se hace con una gubia fina.
- La articulación y la herida se irrigan con suero salino normal.
- El cierre de la piel se hace con puntos interrumpidos superficiales.
- Para mayor comodidad del paciente, se aplica una férula digital volar a la articulación IFD.

DIFICULTADES

- Puede producirse una insuficiencia del extensor si la elevación del tendón extensor es demasiado agresiva.
- Los pacientes deben tener presente que la recuperación será lenta, con una articulación dolorosa y un dedo hinchado.
- En la unión de la «T» pueden producirse problemas de cicatrización.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- La férula se usará durante una semana si la retracción del extensor es mínima.
- La férula se usará durante 3 a 4 semanas si el tendón extensor se adelgaza durante la retracción.
- Los ejercicios de movilidad activa se inician después de retirar la férula.

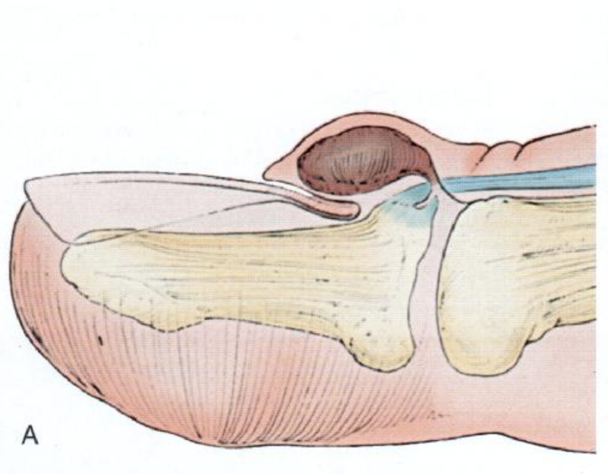



FIGURA 10.28. **A,** Disección de un ganglión situado en el techo dorsal del borde ungueal y que comprime el lecho ungueal en sentido volar. **B,** El ganglión suele producir una rotura irregular de la uña (o surco longitudinal).

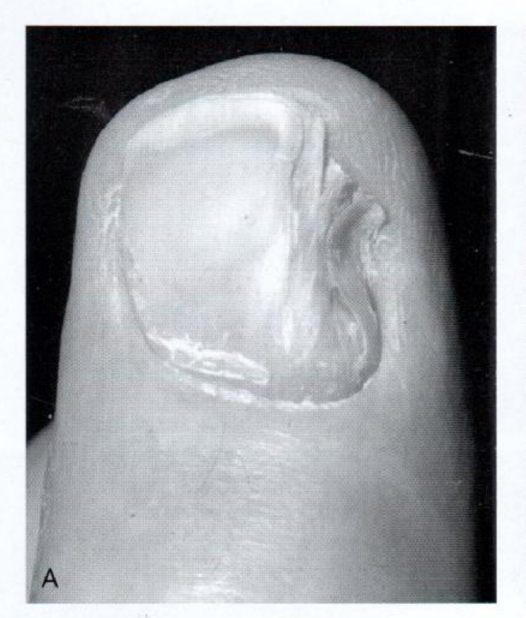





FIGURA 10.29. **A,** Ganglión de la articulación IFD que provoca una deformidad de la uña. **B,** Demostración radiográfica de los osteofitos de la articulación IFD. **C,** Se extirpa el osteofito nocivo y se descomprime el ganglión. **D,** Un año después, el crecimiento de la uña es

fitós. La ablación de la pared del quiste no es necesaria y aumenta el riesgo de deformidad ungueal, por posible lesión del lecho.

En ocasiones, los gangliones se rompen y drenan a través del borde ungueal de la piel que los cubre. Si la lesión se infecta, podrá provocar una deformidad permanente de la uña con limitación de la movilidad articular. Si el ganglión se rompe, el tratamiento adecuado consistirá en administrar antibióticos hasta que la piel se cierre y la extirpación quirúrgica de los osteofitos antes de que el ganglión vuelva a romperse. El ganglión no debe tratarse quirúrgicamente mientras presenta un drenaje activo, debido al mayor riesgo de infección y deformidad posteriores.

Tumor glómico

El tumor glómico se origina en el glomus que regula el flujo sanguíneo y la temperatura del dedo[10]. Aunque no se limitan al lecho ungueal, el 50% de ellos afecta a la zona subungueal. La proliferación de este tejido angiomatoso en el espacio limitado del lecho ungueal provoca un dolor muy intenso. En el momento de la presentación, a menudo se

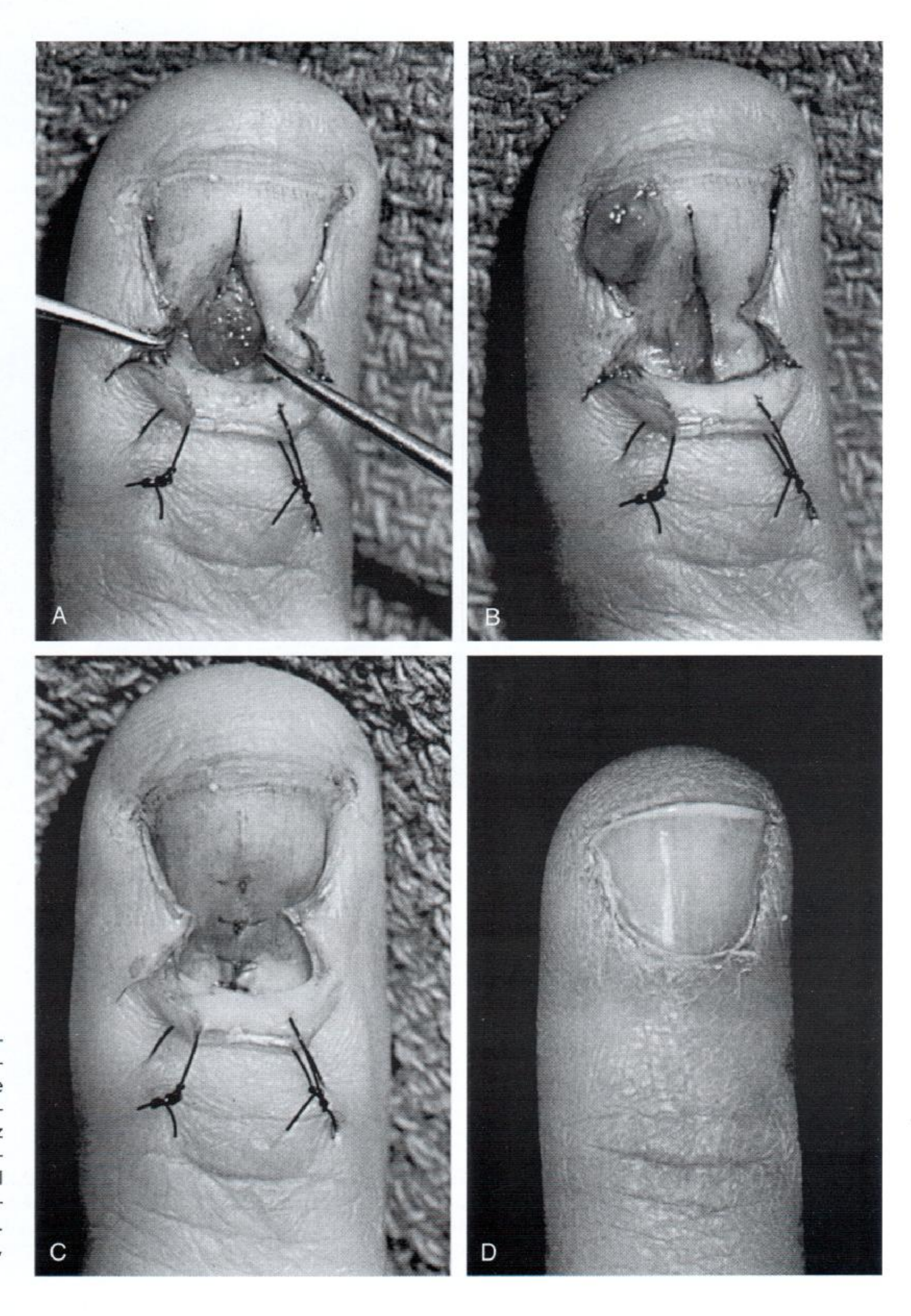


FIGURA 10.30. **A,** Tumor glómico expuesto en la unión entre las matrices germinal y estéril. El abordaje se hace mediante una incisión longitudinal del lecho ungueal, una vez extraído el cuerpo de la uña. **B,** Aspecto después de la extirpación del tumor. **C,** Se procede a una reparación meticulosa del lecho ungueal. **D,** Crecimiento normal de la uña, 6 meses más tarde.

aprecia un color azulado bajo la uña. Esta puede ser intensamente sensible a la palpación, a la presión y a los cambios de temperatura, sobre todo al frío, lo que hace que la colocación de un cubito de hielo sobre el lecho ungueal desencadene el dolor. Se ha descrito que tanto la ecografía[24] como la resonancia magnética[29] son muy útiles para la identificación de los tumores glómicos subungueales.

El tratamiento consiste en la extirpación de la uña, la identificación del tumor o tumores glómicos y su extirpación quirúrgica. Una vez extraída la uña, hay que explorar con cuidado la totalidad del lecho ungueal para detectar posibles tumores múltiples. Sobre el tumor glómico se hace una incisión longitudinal y se diseca, separando el tumor del tejido adyacente. A menudo, el tumor se «desprende» de forma parecida a un lipoma (Fig. 10.30), lo que permite el cierre primario de la incisión del lecho ungueal. Otra posibilidad consiste en elevar el lecho ungueal como si fuera un colgajo desde la zona distal a la proximal, con lo que mejora la exposición para la posterior extirpación de la lesión.

Tumores malignos

El epitelioma basocelular es raro en la mano y aún más en los dedos. Sólo se han descrito 11 casos[53]. Son más frecuentes tras la exposición a la radiación o a otros traumatismos o exposiciones crónicas. También parece que la exposición al arsénico es un factor de riesgo[53]. Para garantizar la extirpación completa, se recomienda la resección del tumor con estudio por congelación de los márgenes. Si la tercera falange está afectada, se aconsejará la amputación a la altura de la articulación IFD. La reparación consiste en la reconstrucción de la uña con un injerto de lecho ungueal de grosor parcial o el cierre con un injerto de piel.

Los carcinomas epidermoides, aunque raros, son los tumores malignos más frecuentes del perioniquio[49] y también pueden ser secundarios a la exposición a la radiación (Fig. 10.31)[2,23,63]. En el pasado, era frecuente la afectación de las manos de los dentistas, debido a la exposición crónica a la radiación. El conocimiento de la relación entre la inducción tumoral y la radiación ha reducido mucho la frecuencia de estas lesiones. Otros factores predisponentes son los traumatismos repetidos, las infecciones, la exposición al arsénico o la presencia del virus del papiloma humano[23,69,81]. En una revisión retrospectiva realizada en la Cleveland Clinic sobre 12 pacientes con carcinoma epidermoide de la uña, observados a lo largo de un período de 10 años, sólo pudieron definirse claramente dos causas: el virus del papiloma humano y la radiación[40]. Los carcinomas epidermoides pueden manifestarse como lesiones elevadas, rojizas, a veces ulceradas y sangrantes, o como una simple deformidad ungueal. Son lesiones de crecimiento lento, que a menudo se diagnostican erróneamente como paroniquia. Carrol demostró que el intervalo temporal medio entre la aparición y el tratamiento es de 4 años[23]. El tumor es más frecuente en los varones y suele afectar al pulgar. Las lesiones sin afectación ósea se tratan con resección de la totalidad del tumor y márgenes adecuados, lo que a menudo obliga a un injerto de lecho ungueal o de piel. Si el carcinoma tiene una evolución muy larga, un tamaño grande o afecta al hueso, estará indicada la amputación a la altura de la articulación IFD o incluso en un plano más proximal. La disección ganglionar sólo estará indicada si las adenopatías no regresan después de la amputación, ya que la mayor parte del aumento de tamaño de los ganglios se debe a la inflamación.

Los melanomas de las manos y los pies tienen peor pronóstico que los de cualquier otra localización cutánea[27]. Casi siempre son pigmentados y pueden o no provocar deformidades ungueales (Fig. 10.32). Las infecciones fúngicas, la paroniquia, las verrugas, los granulomas piogénicos, los cuerpos extraños, los hematomas subungueales y las melanoniquias estriadas pueden simular un melanoma del perioniquio,

FIGURA 10.31. Este veterinario desarrolló un carcinoma epidermoide del perioniquio después de muchos años de exposición a la radiación.

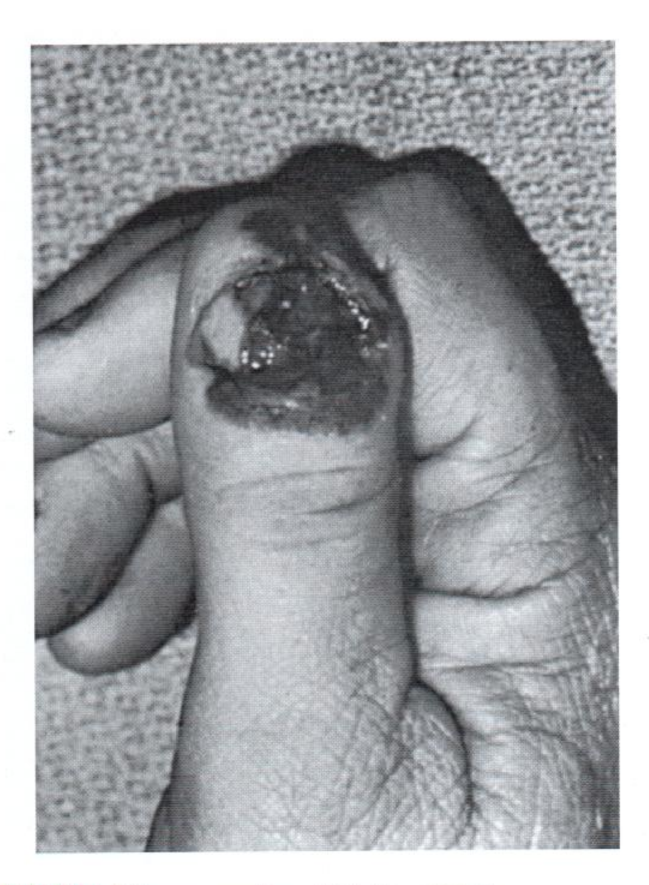


FIGURA 10.32. Melanoma maligno del lecho ungueal.

lo que hace que a menudo el diagnóstico no se haga en el momento inicial y se demore de 2 a 3 años[58,65].

Toda lesión pigmentada que no avance de forma paralela al crecimiento de la uña, como sucede con los cuerpos extraños o los hematomas subunguales, debe despertar sospechas. Si la lesión no cambia en 4 a 6 semanas, se recomienda la biopsia con estudio anatomopatológico[17]. La amplitud de los márgenes de extirpación depende del grosor del melanoma cutáneo, pero en los melanomas subungueales este grosor es difícil de determinar[34]. Nosotros recomendamos la extirpación completa con márgenes limpios en las lesiones con displasia o atipia. El melanoma *in situ* requiere unos márgenes de extirpación de 5 mm. En los melanomas infiltrantes, los estudios iniciales recomendaron la amputación del rayo del metacarpo o metatarso en la enfermedad en estadio I (local)[16,39]. Sin embargo, las recomendaciones más recientes abogan por una amputación más conservadora[34] a la altura de la articulación interfalángica proximal[47] o de la articulación inmediatamente proximal al melanoma del lecho ungueal[38], con conservación de la máxima función posible.

El estudio de la enfermedad metastásica debe incluir la exploración física de los ganglios linfáticos regionales, la radiografía de tórax y las pruebas de función hepática. Hay opiniones variables sobre la conveniencia del momento de la disección de los ganglios linfáticos en los casos de melanoma subungueal. Como en otras zonas del cuerpo, sigue discutiéndose sobre la conveniencia de la disección programada de los ganglios linfáticos en los casos en que éstos no son palpables y aún se está valorando su indicación; no obstante, cuando los ganglios son palpables, la disección terapéutica está claramente indicada. Glat y cols. recomendaron la disección ganglionar en las lesiones de grosor superior a 1 mm, es decir, en la misma línea que la establecida para los melanomas cutáneos intermedios (1 mm a 4 mm). El uso de la biopsia del ganglio linfático centinela proporciona resultados prometedores en cuanto a la detección de las metástasis ganglionares, al tiempo que evita disecciones potencialmente innecesarias. Se ha observado que cuando el ganglio linfático centinela es negativo, las probabilidades de metástasis ganglionares linfáticas son inferiores al 1%[5].

El porcentaje de supervivencia de los melanomas subungueales varía según los autores. Park encontró una escasa supervivencia de los melanomas subungueales a los 5 años (41%) en relación con los melanomas cutáneos (72%)[74], mientras que Klausner obtuvo supervivencias a los 5 años del 28% al 30% y del 0% al 13% a los 10 años[54].

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

8. Baran R: Nail fungal infections and treatment. Hand Clin 18:625-628, 2002.
El doctor Baran es el jefe del Centro de Enfermedades de la Uña de Cannes, Francia, por lo que ha disfrutado de amplias oportunidades para tratar enfermedades ungueales. En su breve capítulo, revisa de manera concisa el tratamiento recomendado para el frecuente problema de las onicomicosis.

15. Bindra RR: Management of nail bed fracture-lacerations using a tension-band suture. J Hand Surg [Br] 21:1111-1113, 1996.
En este artículo un tanto oscuro, publicado en la literatura británica, se describe una técnica sencilla que ayuda a estabilizar las fracturas de la tercera falange asociadas a lesiones del lecho ungueal. Aunque no sustituye a la fijación con agujas de Kirschner para las fracturas más proximales de la tercera falange, utiliza el cuerpo ungueal intacto para mantener la fijación cuando las agujas no son necesarias. Es una técnica que los autores transmiten definitivamente a sus residentes.

18. Brown RE: Acute nail bed injuries. Hand Clin 18:561-575, 2002.
El autor narra su amplia experiencia en una institución conocida por su puesta al día en el tratamiento de las lesiones del lecho ungueal. Aporta directrices detalladas y casos ilustrativos que deben facilitar al lector el tratamiento exacto y fácil de esta lesión frecuente de la punta del dedo.

21. Brown RE, Zook EG, Williams J: Correction of pincer-nail deformities using dermal grafting. Plast Reconstr Surg 105:658-1661, 2000.
Los autores presentan un método relativamente sencillo pero satisfactorio para conservar la uña en el tratamiento de esta deformidad ungueal, que no es rara pero que aún pasa inadvertida con frecuencia. Su tratamiento y resultados no tienen paralelismo en los estudios anteriores.

33. Endo T, Nakayama Y: Microtransfers for nail and finger tip replacement. Hand Clin 18:615-622, 2002.
Quizás en ningún otro lugar del mundo se presta tanta importancia como en Japón a la conservación de los 5 dedos completos de una mano. Por tanto, los autores tienen una oportunidad única para realizar muchas reconstrucciones microquirúrgicas de la punta del dedo. Esto hace que deba prestarse gran atención a sus recomendaciones.

34. Finley RK, Driscoll DL, Blumenson LE, Karakousis CP: Subungual melanoma: An eighteen year review. Surgery 116:96-100, 1994.
Los datos de un conocido instituto del cáncer suelen ser muy útiles para el cirujano de la mano cuando se enfrenta al tratamiento de tumores desconocidos de esa región. En este trabajo del Roswell Park Institute se aportan estos datos sobre el tratamiento de los melanomas subungueales. Aunque tiene ya más de 10 años, sigue proporcionando directrices útiles.

36. Gingrass MK, Brown RE, Zook EG: Treatment of fingernail deformities secondary to ganglions of the distal interphalangeal joint. J Hand Surg [Am] 20: 502-505, 1995.
Los gangliones de la articulación IFD son muy frecuentes y a menudo se asocian a deformidades de la uña. Por desgracia, su tratamiento suele ser inadecuado. En este trabajo se define claramente el tratamiento correcto de las deformidades ungueales asociadas a gangliones de la articulación IFD.

47. Heaton KM, el-Naggar A, Ensign LG, et al: Surgical management and prognostic factors in patients with subungual melanoma. Ann Surg 219:197-204, 1994.
Los autores revisan una amplia experiencia con melanomas subungueales a lo largo de un período de 32 años. Los factores pronósticos y las recomendaciones terapéuticas procedentes de una experiencia tan amplia no pueden ser ignorados.

55. Kosaka M, Kamiishi H: New strategy for the treatment and assessment of pincer nail. Plast Reconstr Surg 111:2014-2019, 2003.
En este trabajo japonés se describe una técnica para el tratamiento quirúrgico de esta deformidad ungueal a menudo olvidada. Consiste en reconstruir la forma de la uña sin injertos y parece proporcionar una buena corrección a largo plazo.

62. Lille S, Brown RE, Zook EG, Russell RC: Free nonvascularized composite nail grafts: An institutional experience. Plast Reconstr Surg 105:2412-2415, 2000.
Aunque los injertos compuestos del lecho ungueal son técnicamente más fáciles de realizar que los injertos vascularizados libres, son pocos los datos publicados sobre los que basarse. La amplia experiencia de los autores en el tratamiento de la reconstrucción del lecho ungueal hace de este artículo una lectura obligada antes de embarcarse en esta difícil reconstrucción.

83. Shepard GH: Treatment of nail bed avulsions with split thickness nail bed grafts. J Hand Surg 8:49-54, 1983.
Un estudio de la reconstrucción del lecho ungueal sin una revisión del trabajo pionero de Shepard será siempre incompleto. Este trabajo inicial dio lugar al tratamiento adecuado de la pérdida del lecho ungueal.

93. Yates YJ, Concannon MJ: Fungal infections of the perionychium. Hand Clin 18:631-642, 2002.
Los autores comentan con detalle el tratamiento del problema frecuente de la omicomicosis. Los lectores no tienen que buscar más ayuda en relación con el tratamiento de este trastorno, a menudo frustrante.

99. Zook EG, Guy RJ, Russell RC: A study of nail bed injuries: Causes, treatment and prognosis. J Hand Surg [Am] 9:247-252, 1984.
Con este trabajo clásico, publicado hace dos decenios, comenzó el tratamiento moderno de las lesiones del lecho ungueal. Sigue siendo una lectura obligada en la actualidad para todos aquellos que tratan lesiones del lecho ungueal y de la punta de los dedos.

CAPÍTULO 11

Rigidez de las articulaciones de los dedos

Alexander Y. Shin y Peter C. Amadio

Una amenaza siempre presente en la cirugía de la mano es la decidida tendencia de la mano a ponerse rígida y a ponerse rígida en una posición no funcionante[26].

STERLING BUNNELL

La restauración del movimiento de las articulaciones de la mano es uno de los problemas más frecuentes en la reconstrucción de la mano. La rigidez articular de los dedos puede producirse después de lesiones, aunque estén situadas lejos de los dedos. Sea la etiología una lesión directa o indirecta, la infección, la inmovilización excesiva o la artrosis, las secuelas adversas posteriores de rigidez articular pueden producir una discapacidad significativa.

Superar la rigidez y el dolor articular es esencial para que la mano funcione adecuadamente, y este hecho destacado representa un desafío formidable para el cirujano de la mano.

Es esencial en la evaluación del dedo rígido la comprensión del concepto de que la mano es un órgano cuyas partes afectan a toda su función[101]. Un dedo rígido puede deteriorar la función de toda la mano y poner en peligro la carrera laboral de un paciente. En este capítulo revisamos los casos y el tratamiento de la rigidez de las articulaciones de los dedos, destacando los factores asociados a las propias articulaciones de los dedos así como determinadas afecciones de los músculos intrínsecos de la mano. Otros problemas que pueden conducir a rigidez articular de los dedos, como los asociados a la artritis reumatoide y a las lesiones de los tendones se comentan en otras partes de este texto.

FISIOPATOLOGÍA DE LA RIGIDEZ ARTICULAR

La respuesta inicial a casi cualquier lesión de la mano o el dedo es el edema[17,26,101]. La mano y el dedo lesionados se ven bañados por un líquido rico en macrófagos y proteínas que no sólo abarca a la estructura lesionada, sino que rodea y baña también a estructuras adyacentes no lesionadas. La acumulación de líquido de edema o de hematoma dentro de las capas de tendones, vainas o estructuras capsulares de la articulación o dentro de los espacios sinoviales deteriora de forma aguda la función de la articulación[2,16,17,26]. Al mantenerse el edema, los espacios sinoviales se ven distendidos con el exceso de líquido y las estructuras capsulares y los ligamentos colaterales se ven efectivamente acortados. Finalmente, los cambios se hacen fijos y el resultado son contracturas articulares.

La mano hinchada asume una postura característica. La clave para el desarrollo de esta postura es la articulación metacarpofalángica (MCF)[165]. Después de un daño, el líquido del edema actúa como bomba hidráulica, llenando los espacios articulares. La capacidad de contener líquido intracapsular de la articulación MCF aumenta al máximo cuando la articulación está completamente extendida. En esta posición es cuando la articulación MCF está más inestable, con el contacto de las superficies articulares reducido al mínimo y las estructuras capsulares más laxas (Fig. 11.1).

A diferencia de la articulación MCF, la capacidad de las articulaciones interfalángicas (IF) se ve poco afectada por la posición articular y se ve mínimamente afectada por el efecto hidrostático del edema, aunque

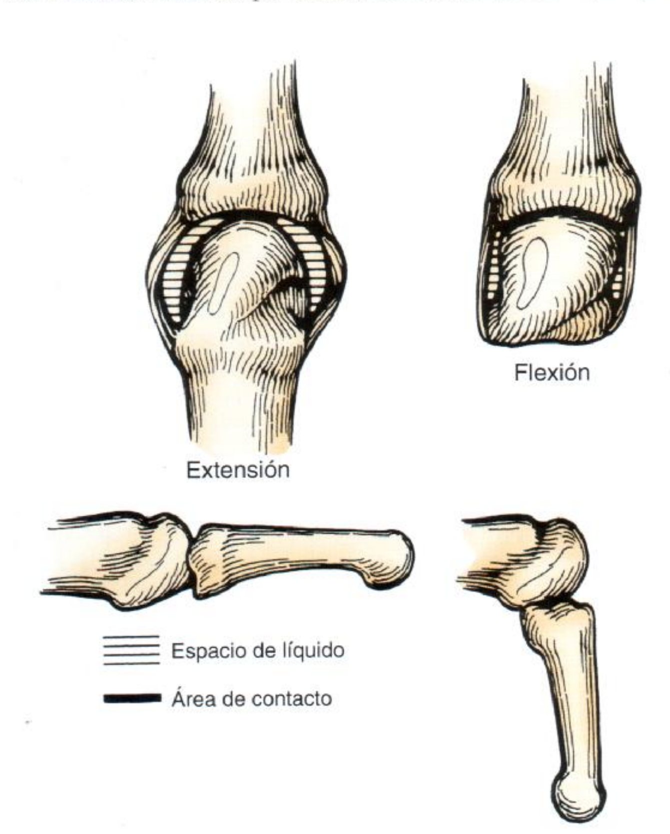


FIGURA 11.1. La anatomía de la articulación MCF extendida difiere significativamente de la de la articulación MCF completamente flexionada. En la extensión, el área de contacto óseo es mínima. Los ligamentos colaterales están laxos, el espacio de líquido intracapsular está en el máximo y la articulación está relativamente inestable. La falange proximal rota, abduce y aduce sobre el metacarpiano. En flexión completa, la superficie condílea metacarpiana es ancha y el área de contacto es máxima entre el metacarpiano y la falange proximal. Los ligamentos colaterales están tensos debido a un efecto de leva y a la necesidad de los colaterales de pasar alrededor de las prominencias de la cabeza metacarpiana. El espacio de líquido intracapsular es mínimo y la articulación es muy estable debido a las configuraciones de hueso y ligamento en la posición flexionada.

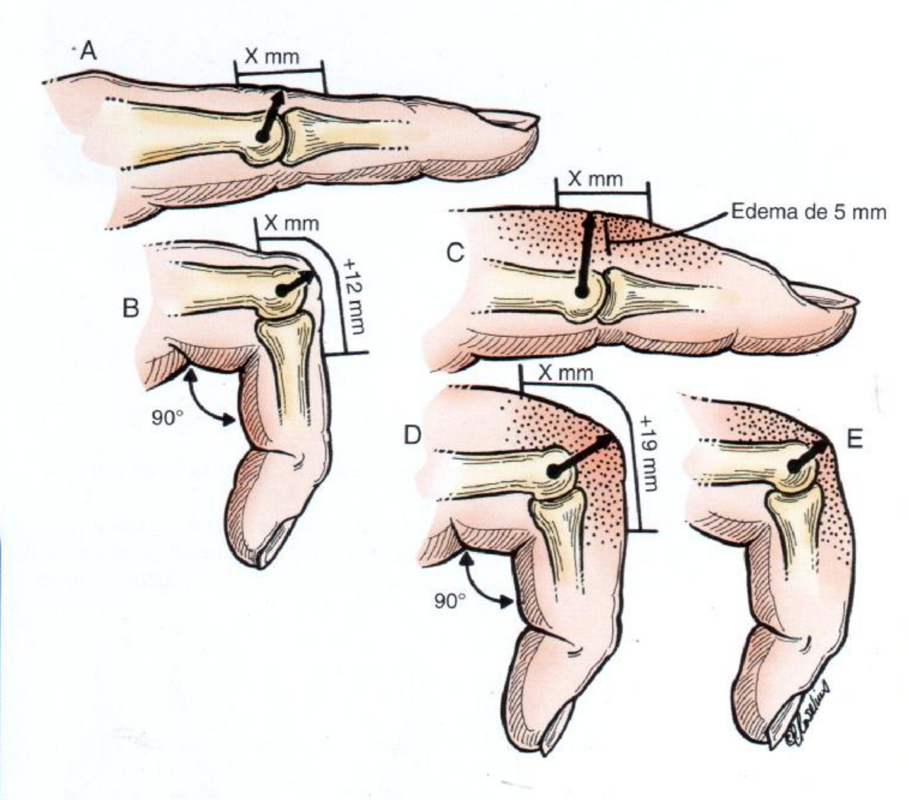


FIGURA 11.2. **A** y **B,** La piel dorsal exige 12 mm de elongación para 90° de flexión. **C** y **D,** Con 5 mm de espesor secundario al edema, la piel precisa 19 mm de alargamiento para 90° de flexión. **E,** Con la aplicación lenta de un par de torsión, el líquido del edema se desplaza, permitiendo a la piel cruzar más cerca del eje de la articulación, precisando menos estiramiento. (Adaptado de Brand PW: Clinical Mechanics of the Hand, St. Louis, Mosby, 1985, págs. 61-87.)

la tensión cutánea tiene algún efecto limitante (Fig. 11.2). En un dedo con IF normales, la piel dorsal precisa 12 mm de alargamiento para 90° de flexión[16,17]. Con un aumento de sólo 5 mm en el espesor de los tejidos dorsales secundario al edema, una articulación digital necesita 19 mm de alargamiento para obtener 90° de flexión. Esto a menudo es imposible, debido no sólo a los límites de elasticidad de la piel normal, sino también a la inelasticidad secundaria de la piel y las partes blandas edematosas.

El edema limita el movimiento de la articulación IF, pero no tiene efecto sobre la posición en la que se produce esta rigidez. Más que el edema, es la articulación MCF la que impulsa la posición característica de la articulación interfalángica proximal (IFP). El aumento de la tensión flexora y la disminución de la tensión extensora en la articulación MCF hace que las articulaciones IF se flexionen, aunque este efecto está algo limitado por el efecto del edema comentado antes. Si se deja sin tratamiento, la posición de extensión de la articulación MCF y flexión de la IF producirá cambios fijos tanto en las estructuras articulares como en las extraarticulares[165].



Anatomía

Articulación metacarpofalángica

La articulación MCF es una articulación condílea multiaxial que permite flexión, extensión, abducción, aducción y un leve grado de circunducción[76]. La articulación consta de una cápsula, dos ligamentos colaterales, dos ligamentos accesorios y una placa volar (Fig. 11.3). La cápsula sobre la articulación es laxa y está fijada a la cresta que rodea a la superficie articular de la cabeza del metacarpiano y en la base de la falange proximal. La cápsula redundante permite el movimiento amplio de la falange proximal sobre la cabeza del metacarpiano y también permite la distracción así como una cantidad mínima de rotación.

Los ligamentos colaterales se encuentran situados en las caras radial y cubital de la articulación y son bastante densos. Miden 1,5 mm

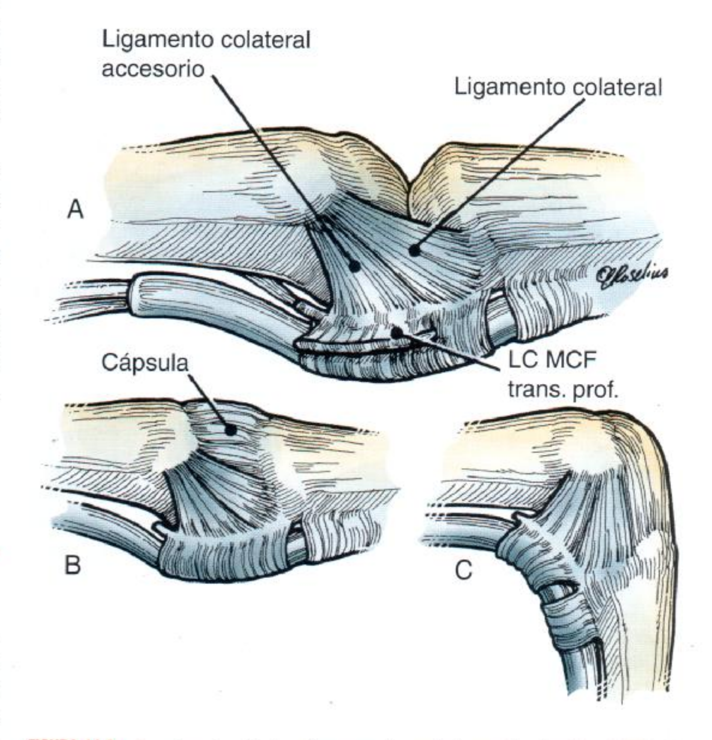


FIGURA 11.3. Anatomía de los ligamentos de la articulación MCF. **A,** La articulación MCF tiene un ligamento colateral accesorio y otro ligamento colateral propiamente dicho en las caras radial y cubital de la articulación. Una cápsula cubre la cara dorsal. **B,** En extensión, el ligamento colateral propiamente dicho está laxo, igual que la cápsula dorsal. **C,** En flexión, el ligamento colateral propiamente dicho y la cápsula dorsal están tensos.

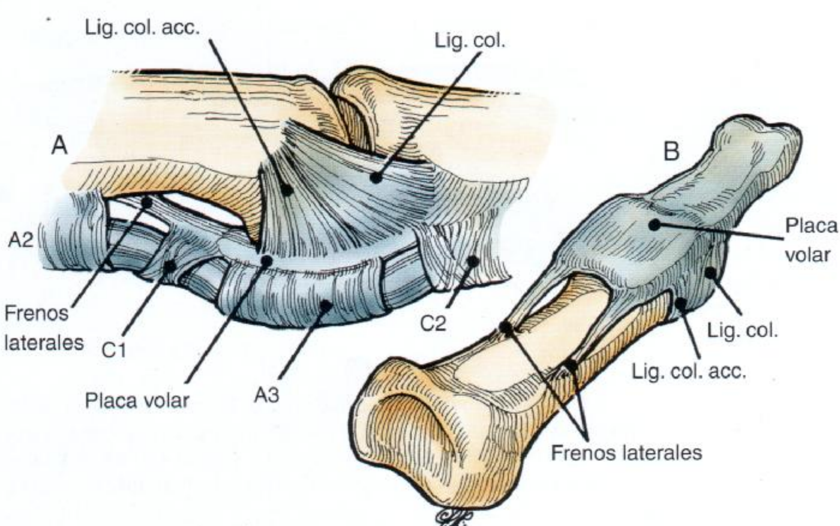


FIGURA 11.4. Anatomía de la articulación IFP. **A,** De forma similar a la articulación MCF, la articulación IFP tiene unos ligamentos colaterales accesorios y ligamentos colaterales propiamente dichos. **B,** La placa volar de la articulación IFP está más definida y tiene dos extensiones proximales denominadas frenos laterales.

a 3,0 mm de grosor y de 4,0 mm a 8,0 mm de anchura. El ligamento colateral surge de la depresión del área subcapital de la cabeza del metacarpiano dorsal, discurre distalmente hacia la falange proximal volar y tiene una longitud de 12 mm a 14 mm. El ligamento accesorio discurre volar al origen del ligamento colateral en la cabeza del metacarpiano y se abre para mezclarse con el ligamento colateral, fijándose a la falange proximal y a la placa volar.

La placa volar de la articulación MCF se compone de fibras que se entrecruzan y que tienen la capacidad para colapsarse desde la posición plenamente extendida a la plenamente flexionada, disminuyendo su extensión longitudinal en un tercio a la mitad en flexión completa[165]. La placa volar es la estructura que en última instancia limita la hiperextensión. Normalmente, es posible cierto grado de hiperextensión, pero ésta varía considerablemente de una persona a otra.

La forma de la cabeza del metacarpiano es la de una leva con un ensanchamiento volar. A medida que se flexiona la falange proximal, la leva y el ensanchamiento volar desplazan y alargan los ligamentos colaterales y así los colocan en la posición de mayor tensión y a la articulación en su posición de mayor estabilidad[165]. Aunque los contornos de la leva varían ligeramente de un dedo a otro, el reconocimiento de este efecto de leva es esencial para entender la patología de la articulación MCF.

Articulación interfalángica proximal

La articulación IFP es una articulación en bisagra o tróclea, cuya configuración facilita un amplio arco de flexión y extensión mientras resiste al movimiento en el plano coronal. La estabilidad de la articulación se consigue no sólo por la geometría de las superficies articulares, sino también por los ligamentos colaterales y la placa volar (Fig. 11.4). La articulación IFP está respaldada lateralmente por dos capas de partes blandas. La capa superficial es delgada y está constituida por las fibras transversales y oblicuas del ligamento retinacular de Landsmeer. La capa más profunda y más fuerte está constituida por los ligamentos colaterales, que surgen del pequeño receso en la cabeza de la falange proximal y se insertan en el tercio volar de la falange media y la placa volar. Los ligamentos accesorios siguen un trayecto similar, pero discurren de forma más oblicua y se insertan en uno de los lados de la placa volar. A diferencia de la articulación MCF, no hay leva o ensanchamiento volar de la cabeza de la falange proximal y la tensión de los ligamentos colaterales es uniforme en todo el arco de movimiento.

La placa volar de la articulación IFP es también diferente de la de la articulación MCF (Fig. 11.5). Hay dos regiones diferenciadas de la

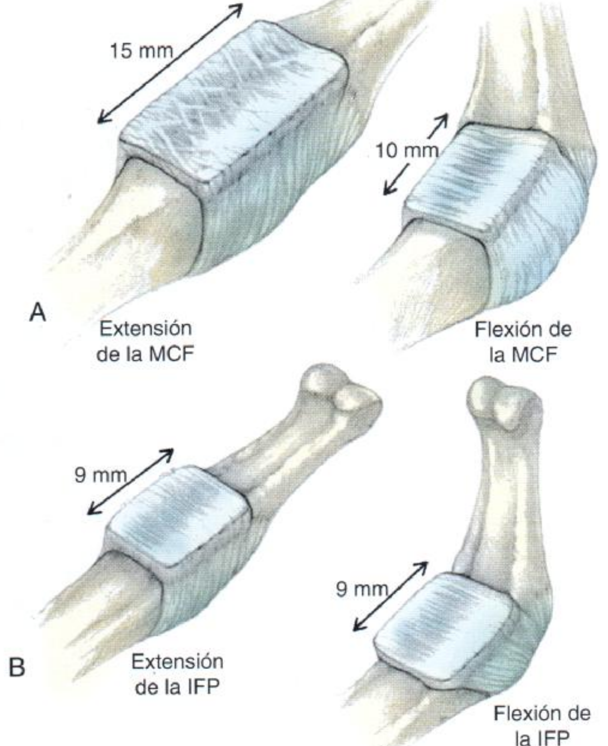


FIGURA 11.5. La placa volar. **A,** La placa volar de la articulación MCF se compone de fibras que se entrecruzan que tienen la capacidad de colapsarse de la posición completamente extendida a la posición completamente flexionada. En la flexión, la placa volar se colapsa entre el 30% y el 50% de su longitud en extensión completa. El bolsillo detrás de la placa volar de la MCF es más pequeño que en la articulación IF; así, no hay tendencia al desarrollo de frenos laterales. (Las vistas microscópicas sagitales demuestran estos haces de fibras en comparación con la disposición colagenosa más homogénea en la placa volar de la articulación IF.) **B,** La placa volar de la articulación IF es similar a una unidad en una armadura. Se desliza proximalmente y distalmente, protegiendo la articulación. La placa volar es gruesa, permitiendo una carga externa extrema sobre la articulación. El bolsillo detrás de la placa volar proximal es grande. El desplazamiento de la placa volar entre la flexión y la extensión es mínimo. Cualquier limitación o fijación de la placa volar proximal, como ocurre con el desarrollo de frenos laterales, produce una limitación significativa en la extensión de la articulación IF.

Mano

placa volar de la articulación IFP[98,99]. La porción distal es la porción articular, que es fibrocartilaginosa y cuadrangular; la porción proximal es delgada y membranosa. Las porciones laterales distales de la placa volar cuadrangular forman una confluencia que ancla el ligamento colateral y la placa volar a la falange media.

A cada lado de la placa volar hay una expansión que se extiende proximalmente y hacia los márgenes volares de la falange proximal. Estas extensiones proximales atraviesan la arteria digital transversal justo proximal a la articulación IFP y se las conoce de forma diversa como frenos laterales, ligamentos de freno o extensiones en forma de cola de golondrina (véase Fig. 11.4)[43,163]. Esta placa volar, a diferencia de la de la articulación MCF, no se contrae con la flexión, sino que más bien se desliza proximal y distalmente con la flexión y la extensión de la articulación[165]. Así, cualquier limitación o adherencia de la placa volar proximal o contracción de los frenos laterales puede producir una limitación significativa a la extensión de la articulación IFP. Además, la estructura de los frenos laterales limita la extensión mucho más eficazmente que la disposición más laxa de las fibras en la articulación MCF, de manera que las articulaciones IFP típicamente se hiperextienden mucho menos que las articulaciones MCF.

Finalmente, en situación dorsal, la cápsula articular está estrechamente conectada con el tendón central, lo que proporciona una fuerza estabilizadora dorsal. La relación es tan íntima que la superficie inferior del tendón dorsal experimenta una metaplasia fibrocartilaginosa y sirve como estructura articuladora adicional para la cabeza falángica proximal en flexión[87,105].

Articulación interfalángica distal

La articulación interfalángica distal (IFD) es también una articulación de tipo bisagra, tróclea (Fig. 11.6). Hay una cápsula rodeando la articulación IFD, reforzada lateralmente por ligamentos colaterales que se insertan en los lados de la cabeza de la falange media y discurren en una dirección distal y volar para insertarse en el tubérculo lateral volar de la falange distal. Los ligamentos accesorios son más volares y se extienden desde los lados de la cabeza de la falange media a los lados de la placa volar. La placa volar sirve como punto de inserción accesorio para el flexor profundo de los dedos. Proximalmente, la placa se extiende y está fijada al cuello de la falange media pero, a diferencia de la articulación IFP, no tiene extensiones volares laterales. Al

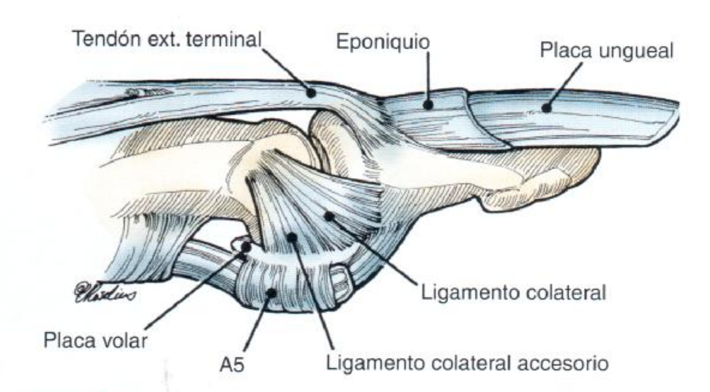


FIGURA 11.6. Anatomía de la articulación IFD. La articulación IFD está unida en los lados radial y cubital por los ligamentos colaterales accesorio y el propio ligamento colateral. La cara dorsal de la articulación está cubierta por el tendón extensor terminal, que se inserta en la falange distal.

no tener frenos laterales, la placa volar de la articulación IFD puede hiperextenderse[76]. La cara dorsal de la articulación no tiene ligamentos de refuerzo, pero la porción terminal del mecanismo extensor se fija desde el borde dorsal de un ligamento colateral al otro y se mezcla con las fibras capsulares y el periostio de la falange distal.

Sistema intrínseco

La anatomía de la mano no cambia. Aunque nuestro conocimiento del significado y los detalles finos de esa anatomía se va modificando, la descripción clásica del sistema intrínseco de la mano por el desaparecido Dr. Richard J. Smith, en ediciones anteriores de su libro de texto sigue siendo, en nuestra opinión, el patrón oro. En homenaje a la duradera contribución del Dr. Smith a la cirugía de la mano, hemos conservado aquí su descripción de la anatomía del sistema intrínseco, en sus propias palabras.

Músculos interóseos e hipotenares

Hay siete músculos interóseos: cuatro dorsales y tres volares (Fig. 11.7). Los interóseos dorsales son abductores. Como el eje anatómico de la

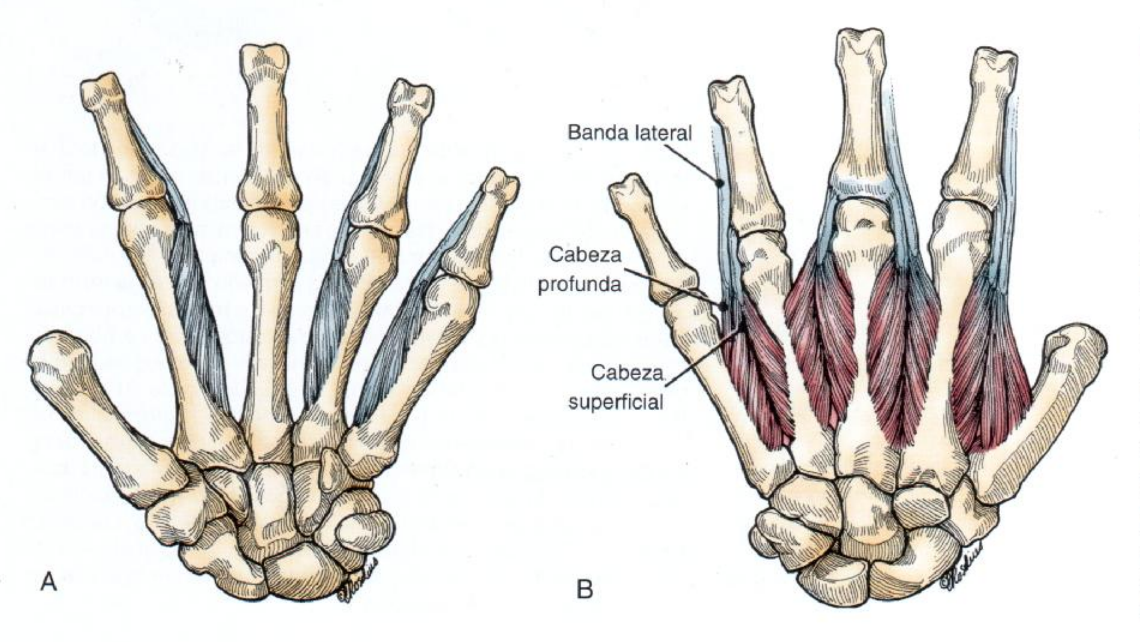


FIGURA 11.7. Anatomía de los músculos interóseos. **A,** Los músculos interóseos palmares se encuentran en el lado cubital del metacarpiano del índice y en la cara radial del anular y los metacarpianos pequeños, y se extienden a las bandas laterales de sus dedos respectivos. El dedo corazón no tiene músculos interóseos palmares. **B,** Los músculos interóseos dorsales son músculos con dos cuerpos musculares que se originan de los metacarpianos adyacentes de cada espacio de la comisura interdigital.

mano coincide con el eje del tercer metacarpiano, los interóseos dorsales se encuentran en el lado radial de los dedos índice y medio y en el lado cubital de los dedos medio y anular. El meñique es abducido por el abductor del meñique, que actúa como un músculo interóseo. Los interóseos volares son aductores y se encuentran en el lado cubital del dedo índice y en el lado radial de los dedos anular y meñique. El dedo medio, por tanto, tiene dos interóseos dorsales (abductores) y no tiene interóseos volares (aductores), porque el eje central de la mano se encuentra dentro de él[76,133].

Cada *músculo interóseo dorsal*, a excepción del tercero, tiene dos cabezas musculares. La *cabeza superficial* surge en la parte más dorsal del cuerpo de los metacarpianos contiguos y se inserta profundamente mediante un *tendón medial* en el tubérculo lateral de la base de la falange proximal. La cabeza superficial abduce y flexiona débilmente la falange proximal. No tiene efecto directo sobre las falanges media o distal. La *cabeza profunda* de cada músculo interóseo dorsal forma un *tendón lateral* o *banda lateral*, a nivel de la articulación MCF. La cabeza profunda flexiona y abduce débilmente la falange proximal y extiende las falanges media y distal. A nivel de la parte media de la falange proximal, hay *fibras transversas* que se arquean dorsalmente desde cada banda lateral para unirse sobre el dorso del dedo. Estas fibras flexionan la falange proximal. Más distalmente, *fibras oblicuas* (fibras espirales) de las bandas laterales pasan por encima del tercio distal de la falange proximal para insertarse en los tubérculos laterales en la base de la falange media. Más distalmente, las bandas laterales se unen mediante las *bandeletas laterales* del tendón extensor para formar una *banda lateral conjunta*. Las dos bandas laterales conjuntas a cada dedo se unen en el tercio distal de la falange media para formar el *tendón terminal*. El tendón terminal se inserta en la base de la falange distal para extenderla[83] (Figs. 11.8 y 11.9).

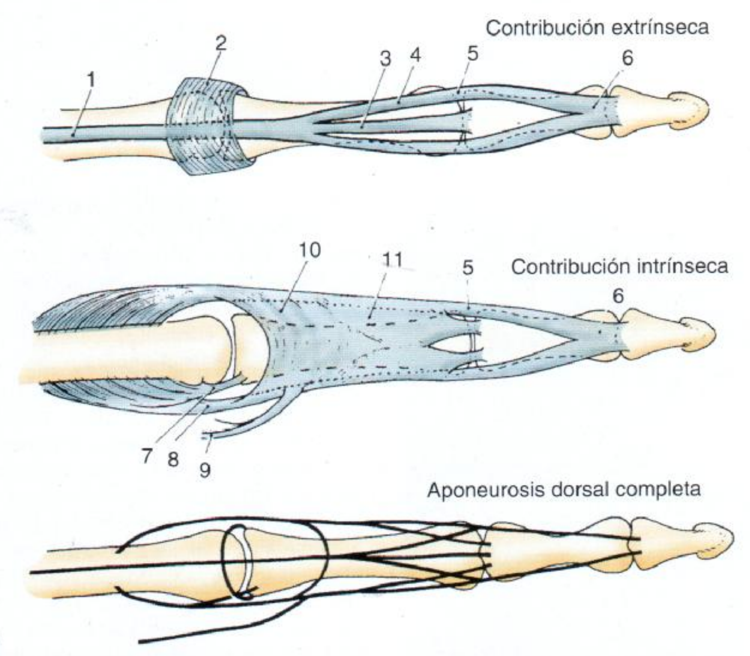




FIGURA 11.8. Vista lateral de la aponeurosis dorsal del dedo. **A,** Diagrama de la contribución extrínseca, la contribución intrínseca y toda la aponeurosis dorsal del dedo. 1, Tendón extensor; 2, banda sagital; 3, bandeleta central; 4, bandeleta lateral; 5, banda lateral conjunta; 6, tendón terminal; 7, cabeza superficial y tendón medial del interóseo dorsal; 8, cabeza profunda y tendón lateral del interóseo dorsal; 9, músculo y tendón lumbricales; 10, fibras transversas de la aponeurosis dorsal; 11, fibras oblicuas de la aponeurosis dorsal. **B,** Pieza disecada que muestra la aponeurosis dorsal del dedo. La flecha de cartulina apunta a la banda lateral que se encuentra entre el tendón lateral y la banda lateral conjunta. Las fibras transversas y oblicuas están punteadas. La bandeleta central, la bandeleta lateral y la banda lateral conjunta se identifican por las líneas oscuras continuas. Las bandas sagitales se encuentran proximales a las fibras transversas punteadas de la aponeurosis dorsal.

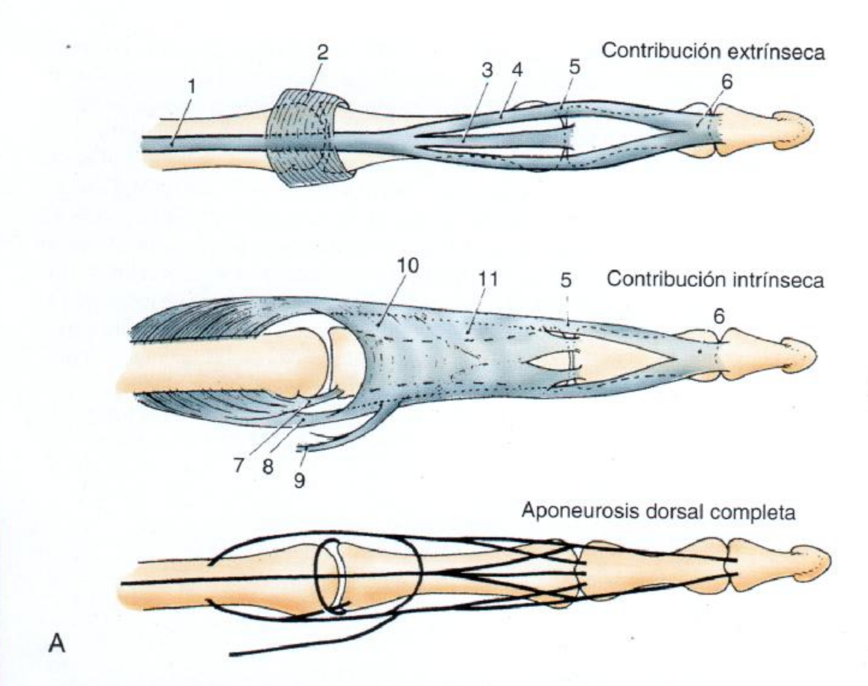




FIGURA 11.9. Vista dorsal de la aponeurosis dorsal del dedo. **A,** Diagrama de las contribuciones extrínseca e intrínseca de la aponeurosis dorsal. 1, Tendón extensor; 2, banda sagital; 3, bandeleta central; 4, bandeleta lateral; 5, tendón lateral conjunto; 6, tendón terminal; 7, cabeza superficial y tendón medial del interóseo dorsal; 8, cabeza profunda y tendón lateral del interóseo dorsal; 9, músculo y tendón lumbricales; 10, fibras transversas de la aponeurosis dorsal; 11, fibras oblicuas de la aponeurosis dorsal. **B,** Pieza disecada que muestra la aponeurosis dorsal del dedo. La bandeleta central, las bandeletas laterales, la banda lateral y la banda lateral conjunta se identifican como líneas sólidas sobre la falange proximal. Las bandas laterales conjuntas y los tendones terminales se identifican con líneas continuas sobre la falange media. Las líneas discontinuas representan las fibras transversas (proximalmente) y las fibras oblicuas (distalmente) de la aponeurosis dorsal suprayacente a la falange proximal.

El *flexor corto del dedo meñique* es estructural y funcionalmente similar a la cabeza profunda de los interóseos dorsales. Forma la banda lateral cubital del dedo meñique.

Los tres *interóseos volares* surgen de superficies adyacentes de los cuerpos de los metacarpianos contiguos. A diferencia de los interóseos dorsales, cada uno tiene sólo una cabeza muscular; ninguno de ellos se inserta en la falange proximal. Los interóseos volares forman la banda lateral cubital del dedo índice y la banda lateral radial de los dedos anular y meñique. Al igual que con las bandas laterales de los interóseos dorsales, las fibras transversas se arquean sobre el dorso de la falange proximal y se unen a las de la banda lateral opuesta para flexionar la falange proximal. Todas envían fibras oblicuas o espirales para insertarse en la base de la falange media en su tubérculo lateral. A todas las bandas laterales se les unen las bandeletas laterales del tendón extensor para formar una banda lateral conjunta y finalmente un tendón terminal que se extiende a la falange distal.

De los *músculos hipotenares*, se han descrito el *abductor del meñique* y el *flexor corto del meñique*. Estos músculos son similares tanto en estructura como en función a las cabezas superficiales y profundas de los interóseos dorsales, respectivamente, y surgen del quinto metacarpiano. El abductor se inserta en el tubérculo lateral cubital en la base de la falange proximal del dedo meñique. El flexor del meñique forma la banda lateral cubital. Un tercer músculo, el *oponente del meñique*, es el que se encuentra más profundo. Surge del ligamento pisoganchoso y del gancho del ganchoso y se inserta en el lado cubital de la diáfisis del quinto metacarpiano, al que flexiona y supina.

Músculos lumbricales

Los músculos lumbricales surgen de los tendones del flexor profundo de los dedos en la palma. Los lumbricales para los dedos índice y medio surgen del lado radial de los tendones profundos hasta estos dedos (Fig. 11.10). Los lumbricales de los dedos anular y meñique surgen de

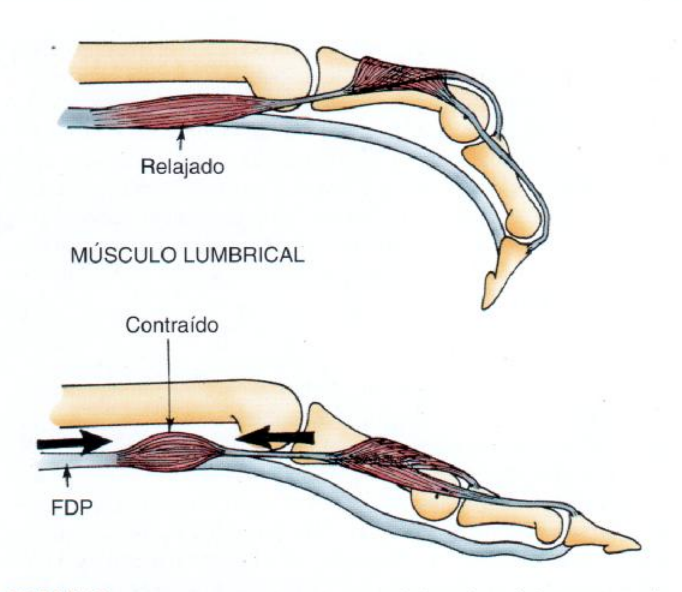
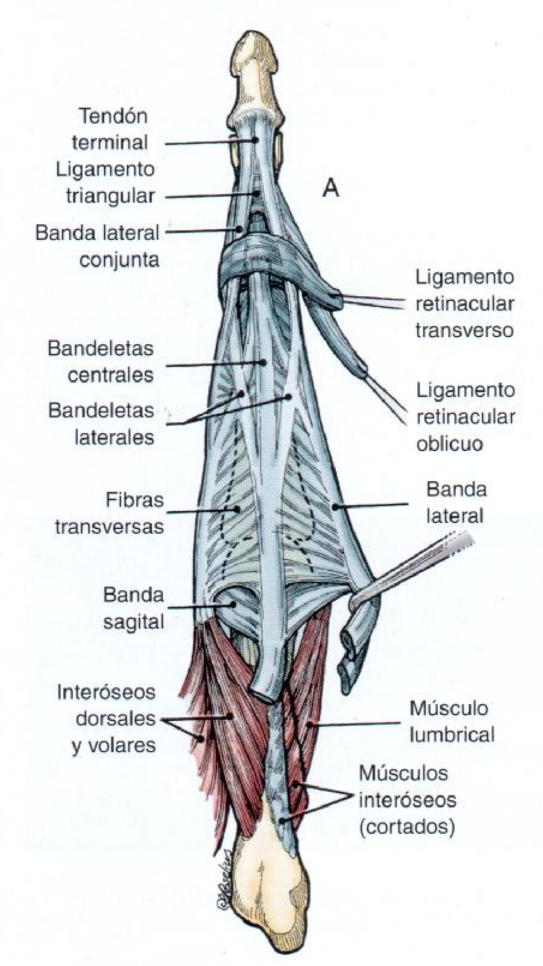


FIGURA 11.10. El músculo lumbrical surge del tendón del FDP. Cuando se relaja el lumbrical y se contrae el flexor profundo, las articulaciones IF se flexionan. Cuando el lumbrical se contrae, extiende las articulaciones IF tanto mediante relajación del tendón del profundo distal al origen del lumbrical como de la tracción proximal sobre la banda lateral y la aponeurosis dorsal. (Tomado de Smith RJ; Intrinsic muscles of the fingers: Function, dysfunction and surgical reconstruction. *En* AAOS Instructional Course Lectures, vol. 24, St. Louis, CV Mosby, 1975, págs. 200-220.)

los tendones de los profundos de los dedos adyacentes. El tendón de cada lumbrical pasa volar al ligamento metacarpiano transversal profundo y se une a la banda lateral radial en la parte media de la falange proximal. Los lumbricales extienden las articulaciones IFP e IFD. También ayudan a flexionar la articulación MCF. Cuando un músculo lumbrical se contrae, tira del tendón del profundo distalmente y de la banda lateral proximalmente. Así, la contracción del lumbrical disminuye la fuerza de flexión del flexor profundo de los dedos sobre la falange distal y puede extender más eficazmente las articulaciones IF[6,76]. Por el contrario, cuando el flexor profundo se contrae y el lumbrical se contrae también, la flexión de la articulación IF puede ser limitada (véase Fig. 11.10).

Extensores extrínsecos

Los *extensores extrínsecos* se unen a la aponeurosis dorsal a nivel de la articulación MCF (Fig. 11.11)[59]. Los cuatro tendones del extensor común de los dedos y los tendones del extensor propio del índice y el extensor propio del meñique son los únicos extensores de las falanges proximales. Estos tendones están sujetos de forma laxa por una cápsula articular dorsal y a la base de la falange proximal por una corta correa de fibras articulares, que ayuda a mantener a los extensores en la línea media de la articulación MCF. Normalmente, las fibras articulares tienen poco efecto sobre la extensión de la articulación MCF[76]. En la región de la articulación MCF, un conjunto de fibras sagitales (transversas), las *bandas sagitales*, pasan hacia la palma desde los extensores para insertarse en la placa volar y la base volar de la falange proximal. Las bandas sagitales se encuentran profundas respecto a los tendones laterales de todos los interóseos y son



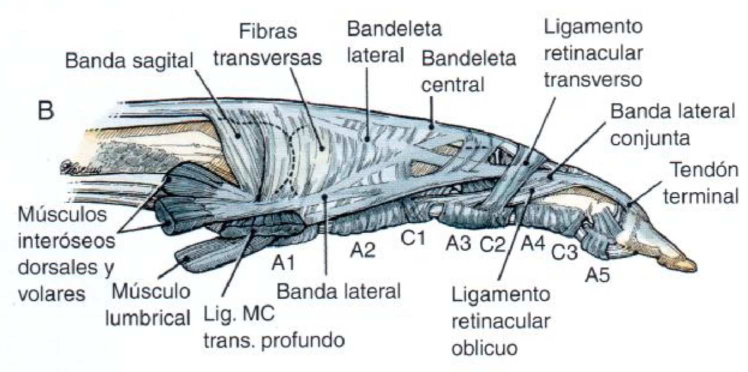


FIGURA 11.11. Anatomía dorsal (**A**) y lateral (**B**) del tendón extensor.

superficiales al tendón medial de los interóseos dorsales y a la cápsula articular. Cuando el músculo extensor común se contrae, los tendones extensores elevan la falange proximal hacia la extensión a través de las bandas sagitales. La hiperextensión de la falange proximal está limitada por la placa volar y el tono normal de los músculos intrínsecos de los dedos.

Al disecar el dorso del dedo, uno podría confundir las bandas sagitales con las fibras transversales. Ambas estructuras se dirigen transversalmente y ambas se encuentran aproximadamente en el mismo plano en el dorso del dedo. Sin embargo, las bandas sagitales surgen del tendón extensor en la articulación MCF y pasan volarmente hacia la placa volar y la base de la falange proximal; extienden el dedo. Las fibras transversas, más distalmente, se arquean dorsalmente desde las bandas laterales. No se insertan en hueso; flexionan la falange proximal[129].

Distal a la articulación MCF, el tendón de los extensores se divide en tres bandeletas (véase Fig. 11.11). La *bandeleta central* se inserta en la base de la falange media para extenderla. Las dos *bandeletas laterales* divergen detrás de las fibras oblicuas de la aponeurosis dorsal y se unen a las bandas laterales en el extremo distal de la falange proximal. El tendón combinado distal a la unión de la bandeleta lateral y la banda lateral se denomina *banda lateral conjunta*. Las dos bandas laterales conjuntas de cada dedo se unen entre sí proximales a la articulación IFD y forman el tendón terminal. Las bandas laterales conjuntas se mantienen dorsalmente gracias al *ligamento triangular* que pasa entre ellas. Así, los límites del ligamento triangular incluyen los tubérculos medial y lateral en la base de la falange media y las bandas laterales conjuntas en sus lados. El vértice del triángulo es la unión de las bandas laterales conjuntas donde forman el tendón terminal. Lateralmente, el *ligamento retinacular transverso* impide que las bandas adopten forma de cuerda de arco dorsalmente. Estos ligamentos se extienden desde los lados laterales de las bandas conjuntas hasta el túnel fibroóseo[83,127,155].

EXPLORACIÓN Y ETIOLOGÍA DE LA RIGIDEZ ARTICULAR

El aspecto más importante para decidir un protocolo de tratamiento, ya sea conservador o quirúrgico, es la determinación de los factores que contribuyen a la rigidez o contractura articulares*. Entre los factores que limitan la flexión están la contractura cicatricial de la piel sobre el dorso de la articulación, la contracción o adherencia de los tendones extensores, la contracción o adherencia de los músculos interóseos, la adherencia del ligamento retinacular al ligamento capsular lateral, la contractura de los ligamentos colaterales, la adherencia o contractura de la placa volar, el bloqueo o exostosis ósea y la incongruencia articular[40,41]. Entre los factores que limitan la extensión están la cicatrización de la piel volar, la contracción o adherencia de los tendones flexores, la contracción de la fascia superficial (contracturas de Dupuytren), la adherencia del ligamento retinacular a los ligamentos colaterales, las adherencias de bandas laterales después de su subluxación y los bloqueos óseos o exóstosis[40,41]. *El dedo rígido secundario a adherencias de los tendones flexores o extensores, artritis reumatoide, enfermedad de Dupuytren, causas neurológicas, lesiones térmicas, anomalías congénitas o síndrome de dolor regional crónico se abordan en sus capítulos respectivos.* El interés de este capítulo es la rigidez de dedo secundaria a la contractura de los músculos intrínsecos y a la patología articular y periarticular.

La primera prioridad al examinar la articulación rígida de los dedos es observar si la limitación del movimiento articular es fija o varía en respuesta a la posición de los dedos adyacentes o la activación muscular. En presencia de una articulación que no se puede mover en absoluto es difícil y a menudo imposible decir si el problema se debe a incongruencia articular, contractura capsular, adherencias de tendones o alguna combinación de factores. Si hay cierta movilidad pero está limitada en flexión, en extensión o en ambos sentidos, puede comenzarse la localización de la causa de la rigidez aunque puede seguir siendo difícil. Como se muestra más tarde, a menudo se revelan elementos diferentes de la contractura a medida que otros se liberan o se resuelven de otra manera.

Movimiento activo frente a pasivo

Es obligatorio examinar tanto el movimiento activo como el pasivo. Si el movimiento pasivo supera el movimiento activo, se puede estar seguro de que el problema es, al menos en parte, musculotendinoso: la unidad motora es incompetente o tiene adherencias o ambas cosas. La presencia de una contractura en este contexto presta apoyo a la presencia de adherencias, pero no puede descartarse la incompetencia (parálisis o rotura tendinosa). La suficiencia de una unidad motora sólo puede valorarse plenamente una vez que se han resuelto todas las contracturas. Las pruebas musculares pueden ayudar a identificar cualquier debilidad motora. La resonancia magnética (RM) o la ecografía pueden ser útiles para detectar lesiones tendinosas o capsulares[44].

Por supuesto, también puede haber una contractura en circunstancias en las que los movimientos activo y pasivo sean iguales. En este caso, es más probable que el problema sea capsular o consecuencia de un bloqueo óseo al movimiento[51,52]. Las radiografías pueden ayudar a identificar la incongruencia articular o la osificación heterotópica dentro de la cápsula. Con la llegada de la RM de 3 Tesla y el mayor detalle y definición que ofrece sobre las estructuras cartilaginosas y ligamentosas, la RM indudablemente desempeñará un papel cada vez más importante en la evaluación preoperatoria de la rigidez articular del dedo (Fig. 11.12).

Contractura intrínseca

Además de una exploración detallada del movimiento articular y la función motora, es también importante una valoración cuidadosa del efecto de la posición de las articulaciones adyacentes[73,84]. Cuando una estructura que se contrae, no articular, abarca dos articulaciones, puede verse el *efecto balancín*, descrito por Watson y Weinzweig[165]. Cuando se flexiona una articulación, puede extenderse la otra y viceversa. Entendiendo este fenómeno, Bunnell describió las pruebas de tensión intrínseca[25,27]. La *prueba de intrínsecos de Bunnell* exa-

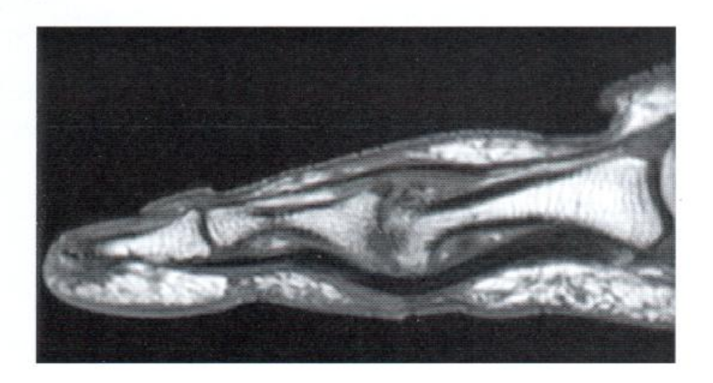


FIGURA 11.12. RM de 3 Teslas de una articulación IFP que muestra la imagen de alta resolución de una avulsión de la placa volar y cambios en el cartílago articular.

* Véanse referencias 40, 41, 63, 98, 99, 131, 132, 163 y 165.

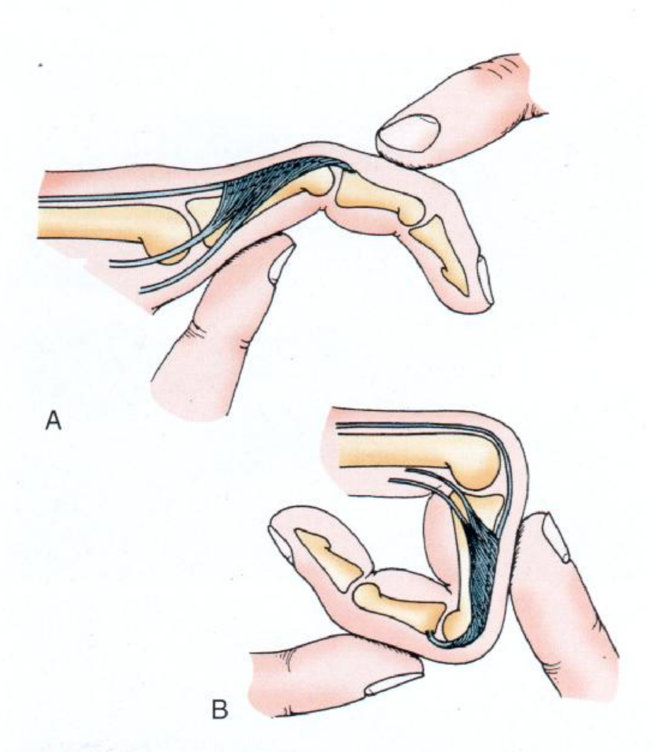


FIGURA 11.13. Prueba de intrínsecos (PI). En la mayoría de los casos de tensión intrínseca hay menos flexión de la articulación IFP cuando la articulación MCF se mantiene extendida (**A**) que cuando la articulación MCF se flexiona (**B**). (Tomado de Smith RJ; Intrinsic muscles of the fingers: Function, dysfunction and surgical reconstruction. *En* AAOS Instructional Course Lectures, vol. 24, St. Louis, CV Mosby, 1975, págs. 200-220.)

mina el efecto de la posición de la articulación MCF sobre la flexión de la articulación IFP (Fig. 11.13). Se considera que la prueba es positiva cuando hay menos flexión de la articulación IFP cuando la articulación MCF se mantiene extendida que cuando la articulación MCF está flexionada. Una prueba intrínseca positiva indica que hay algún elemento de tensión muscular intrínseca que contribuye a la rigidez del dedo.

Contractura de los lumbricales

No es posible mediante esta prueba determinar si la tensión se debe a patología del músculo interóseo sola o a una combinación de patología de los músculos lumbricales e interóseos[36]. Sin embargo, uno puede hacerse una idea realizando la prueba con la articulación desviada alternativamente en dirección radial y cubital. Si la tensión es simétrica, entonces claramente hay algo más que los lumbricales afectados. Sin embargo, si hay más tensión con la desviación cubital, puede sospecharse un componente de tensión lumbrical. Puede obtenerse más información sobre la tensión lumbrical si el resultado de la prueba de Bunnell es normal. En tales casos, puede haber una flexión activa limitada del dedo en ausencia de contractura pasiva de la articulación debida a tensión lumbrical por sí sola. Según Colditz y cols., como las fibras lumbricales son fundamentalmente palmares, participan más en la extensión de la articulación distal[36]. Así, la tensión lumbrical puede evaluarse flexionando pasivamente no sólo la articulación IFP, como en la prueba de Bunnell, sino además la articulación IFD, haciendo un agarre de gancho pasivo. Si esta prueba de tensión lumbrical es positiva y la prueba de Bunnell es normal, puede haber una contractura específica del músculo lumbrical.

Contractura extrínseca

La tensión extrínseca de los tendones extensores o los tendones flexores puede examinarse de forma similar[40,41]. Para estudiar la tensión del tendón extensor, se flexionan las articulaciones de la muñeca y MCF y se valora la flexión pasiva de las articulaciones IF. En el estado normal, hay una flexión pasiva fácil de las articulaciones IF. Si existen adherencias o tensión de los extensores, las articulaciones IF tendrán una flexión limitada (o tensa). De forma similar, si la extensión de las IF es menor con las articulaciones de la muñeca y MCF extendidas, el problema podría ser una tensión del flexor extrínseco.

Tensión del ligamento oblicuo

Similar a la prueba de tensión intrínseca de Bunnell es la prueba de Landsmeer, que pone de manifiesto los hallazgos de tensión en el ligamento oblicuo de Landsmeer[83]. El ligamento de Landsmeer se extiende desde la inserción dorsal del tendón de los extensores a la cresta ósea volar de la falange proximal[51,52,83]. El ligamento se inserta dorsal al eje de rotación de la articulación IFD y es un extensor y se origina volar al eje de rotación de la articulación IFP, donde es un flexor. Así, la flexión de la articulación IFD puede producirse sólo si la articulación IFP está flexionada. La extensión pasiva de la articulación IFP lleva a la articulación IFD a su extensión fija completa. A medida que este ligamento se acorta, por lesión o enfermedad, produce una combinación de extensión de la articulación IFD y flexión de la articulación IFP, similar a la que se vería con una deformidad en ojal.

La realización de estas simples pruebas puede ayudar a determinar si la etiología está dentro del sistema intrínseco o extrínseco o dentro del sistema de la cápsula y el ligamento colateral.

Intervención no quirúrgica

El tratamiento no quirúrgico del dedo y la mano rígidos deben preceder siempre a cualquier consideración de intervención quirúrgica y consiste en una combinación de modalidades para reducir el edema del dedo, hacer descansar la parte lesionada y reducir así la inflamación y luego conseguir el movimiento del dedo mediante la aplicación de cargas ligeras de una manera secuencial y consiguiendo que las partes blandas queden a tensión mediante avances continuos y progresivos[54,81]. Son fundamentales entre estas modalidades el ejercicio activo y pasivo, el calor, el frío y la ferulización.

Hay cuatro tipos de férulas disponibles para el cirujano o el fisioterapeuta que trata las contracturas articulares de la mano. Las férulas estáticas se usan para mantener la mano y los dedos en una posición y se llevan de forma continua para apoyar al tejido que se está curando o se retiran periódicamente para ejercitar la mano lesionada. Son eficaces para reducir al mínimo el estrés externo y, cuando se usan como férulas de bloqueo, para limitar el movimiento dentro de un arco específico. Las férulas estáticas seriadas se aplican con el tejido en su máxima excursión y se llevan durante un período de tiempo determinado. Luego se retira la férula después de que los tejidos se hayan acomodado a ella y se aplica una fuerza adicional de estiramiento. Después se aplica nuevamente una nueva férula con los tejidos en su nueva excursión máxima. Las *férulas dinámicas* aplican algún tipo de tracción elástica, ya sea mediante muelles o bandas de goma típicamente y así aplican carga al tiempo que permiten el movimiento (Fig. 11.14). La ferulización dinámica es el tratamiento de elección cuando el movimiento pasivo responde a estiramiento manual y cuando la inflamación ha remitido[26]. Las *férulas progresivas estáticas* son similares a las férulas dinámicas, excepto que no es posible el movimiento dentro de la férula. Estas férulas a menudo usan el principio de aplicación de fuerza en tres puntos. Como ejemplos de férulas estáticas progre-

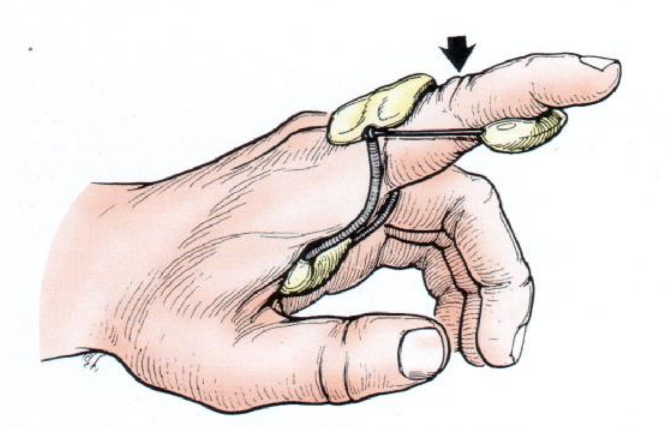
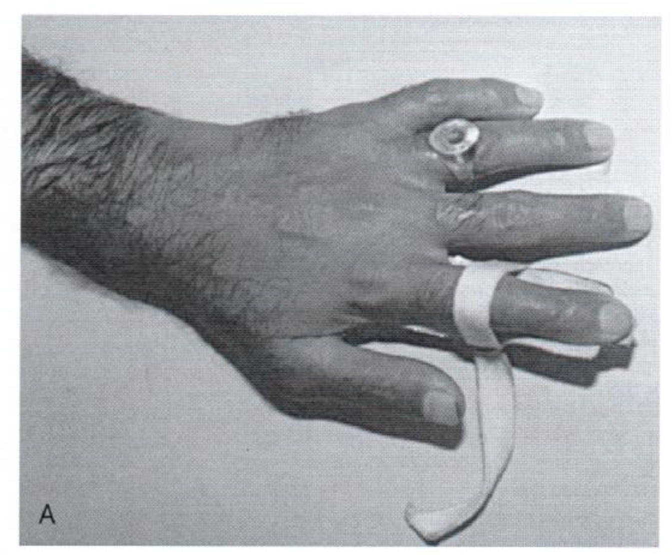


FIGURA 11.14. La férula de extensión del dedo en resorte LMB ejerce su acción exclusivamente sobre la articulación IFP. Al ser menos voluminosa que otras férulas, puede ser más aceptable para usar durante el día en personas activas o empleadas. Pueden llevarse una o varias férulas de este tipo, ya sea como férulas exclusivas o conjuntamente con el Joint Jack, usándose el último por la noche.



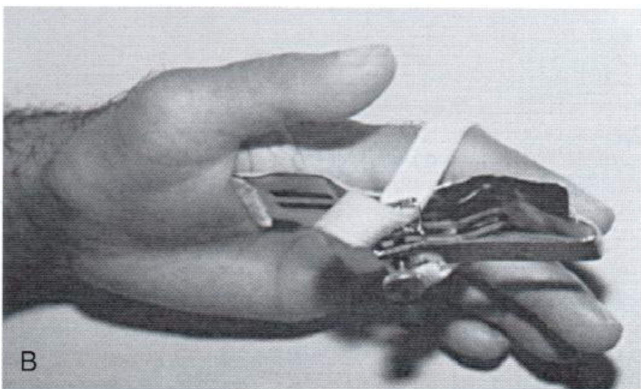


FIGURA 11.15. La férula Joint Jack es una férula de extensión pasiva eficaz para las contracturas de las articulaciones IFP e IFD. La férula produce un momento de extensión constante de tres puntos sobre la articulación IFP o IFD. La presión está controlada micrométricamente mediante el mecanismo de tornillo y no produce necrosis cutánea, excepto en un dedo que carezca de sensibilidad.

sivas comerciales están la férula Joint Jack y la férula Knuckle-Jack (Joint Jack Company, East Hartford, CT) (Fig. 11.15).

Los diferentes tipos de férulas descritos son eficaces en las diversas etapas de la curación del dedo lesionado. Lo mejor es aplicar las férulas estáticas durante la fase aguda, para permitir que las partes blandas se curen y proteger las estructuras lesionadas. El mejor momento de aplicación de la ferulización dinámica es al final de la fase aguda y durante las etapas proliferativas de la curación. Aunque puede usarse ferulización dinámica al inicio de la fase crónica, no tiene tanto éxito como la ferulización estática seriada o la ferulización progresiva estática. La ferulización progresiva estática es especialmente útil en las etapas proliferativas crónicas, mientras que la ferulización estática seriada puede usarse en cualquier fase de lesión/curación. Nuestra recomendación es usar férulas estáticas en la fase aguda y preferimos la ferulización estática progresiva combinada con la ferulización dinámica con ferulización estática por la noche.

Las modalidades alternantes, para disminuir el edema y promover la movilización, con aplicación de estrés de baja carga y prolongado junto con ejercicio activo con estimulación del uso funcional de la mano en actividades leves y moderadas a menudo pueden conducir a resultados satisfactorios. Se ha estimado que el 87% de las contracturas de la articulación MCF y la articulación IFP pueden tratarse de forma satisfactoria no quirúrgicamente[166]. Siempre que haya un progreso positivo continuado, debe continuar el tratamiento no quirúrgico. Sólo si se ha alcanzado una meseta y pasan varias semanas sin más mejoría en el arco de movilidad, ya sea activo o pasivo y el resultado es funcionalmente inaceptable deben valorarse las opciones quirúrgicas.

Tratamiento no quirúrgico de las contracturas de la articulación MCF

Como se ha descrito previamente, la anatomía de la articulación MCF es única en el sentido de que, en la posición extendida, los ligamentos colaterales están laxos, la cápsula es laxa y el área de contacto articular es mínima. Esto produce un espacio intrasinovial grande y permite que la articulación tenga movimiento en el plano coronal, así como movimiento rotacional. Cuando hay lesión en esta articulación, el efecto del edema de partes blandas y de la acumulación de líquido articular intrasinovial es mover la articulación hacia la extensión. Si se deja la lesión sin tratamiento, se producirá una contractura en extensión de la articulación MCF a medida que se desarrolla fibrosis de los ligamentos colaterales y de la cápsula. La ferulización de la articulación MCF en la posición flexionada conduce a una disminución del espacio intrasinovial y aumento de la tensión del ligamento colateral o capsular, lo que efectivamente mantiene la longitud de los ligamentos colaterales. Así, el mejor tratamiento preventivo para reducir el riesgo de contractura en extensión de la articulación MCF es un control agresivo del edema, ferulización (u ocasionalmente incluso colocación de clavos) de la articulación en flexión y movilización controlada una vez que las partes blandas y las estructuras esqueléticas estén estabilizadas. El problema inverso de la contractura en flexión es mucho menos frecuente en las articulaciones MCF. Cuando se producen contracturas en flexión, típicamente son secundarias a anormalidades externas como la tensión de los músculos intrínsecos u otras causas extraarticulares.

Cuando uno se enfrenta a una contractura de la articulación MCF que la exploración física y las radiografías sugieren que es por fibrosis del ligamento colateral o capsular, la ferulización y el tratamiento agresivo de la mano es la primera línea de tratamiento. Weeks y cols. evaluaron el tratamiento conservador de 212 pacientes con 789 articulaciones rígidas de la mano, de las cuales 336 eran contracturas de la articulación MCF, usando ejercicio y ferulización dinámica[166]. Ciento

setenta y tres pacientes (el 87%), respondieron favorablemente en 2 semanas de tratamiento sin que se necesitara más tratamiento. El dedo índice ganó un promedio de 35°, el dedo corazón un promedio de 40°, el dedo anular un promedio de 11° y el meñique un promedio de 42°.

Nuestra preferencia por el tratamiento conservador de las contracturas en extensión de la articulación MCF es el uso de una combinación de ferulización dinámica durante el día y ferulización estática progresiva por la noche. Ya sean las férulas hechas a medida o disponibles comercialmente, cuando las usa un paciente diligente y un terapeuta bien formado, generalmente, la mejoría de la movilidad es la norma. Siempre que continúe la mejoría, debe continuarse el tratamiento no quirúrgico.

Aunque en la mayoría de las manos normales la articulación MCF puede flexionarse pasivamente a 90°, es importante reconocer que este grado de flexión rara vez es necesario funcionalmente. En el agarre, las articulaciones MCF del índice y del dedo corazón se flexionan habitualmente a 75°, mientras que las articulaciones MCF del anular y el dedo meñique se flexionan a 80° a 85°. Siempre que las articulaciones IF estén flexibles, es inusual que un paciente cuyas articulaciones MCF puedan flexionarse hasta 60° pida o se beneficie de la liberación quirúrgica. Nuevamente hay que decir que puede tolerarse una flexión algo menor en los dedos radiales que en los cubitales.

Tratamiento no quirúrgico de las contracturas de la articulación IFP

Contracturas en flexión. La limitación de la extensión o contractura en flexión de la articulación IFP puede producirse por diversas causas. Entre las estructuras implicadas pueden estar la cicatriz de la superficie volar del dedo, las contracturas de la fascia superficial del dedo (como en la enfermedad de Dupuytren), la contracción de la vaina tendinosa de los flexores dentro del dedo, la adherencia de los tendones flexores o la contracción de los músculos flexores, la adherencia de los ligamentos retinaculares de Landsmeer a los ligamentos colaterales con el dedo en la posición flexionada, un bloqueo óseo o exostosis o la incongruencia articular[40]. El tratamiento de las contracturas de Dupuytren y de las lesiones de los tendones flexores y sus complicaciones se detallan en los Capítulos 5 y 7, respectivamente. Independientemente de la causa, sin embargo, la vía final más frecuente de la contractura en flexión es la patología del complejo de la placa volar. La anatomía de la placa volar de la articulación IFP es única en el sentido de que las fibras son transversas y que hay poco o ningún desplazamiento de la placa volar en la flexión o la extensión. En los márgenes más laterales de la placa volar hay expansiones proximales-distales conocidas de forma diversa como los ligamentos en forma de cola de golondrina o frenos laterales (*checkrein*). Después de una lesión, estos ligamentos forman bandas de colágeno gruesas que unen la placa volar y la falange proximal y limitan la extensión de la articulación[163]. Cualquier lesión que produzca incluso un acortamiento leve de estas estructuras capsulares puede conducir a fibrosis y contractura[26], independientemente de la atención más rigurosa a una ferulización adecuada y al protocolo de fisioterapia de la mano[40,41].

La ferulización con técnicas dinámicas o escayolas seriadas es el fundamento del tratamiento conservador de las contracturas de la articulación IFP. Aunque hay muchos diseños de férulas, todos se basan en el principio de que la tensión aplicada altera la proliferación celular y la elasticidad de los tejidos contraídos[17,81,172]. Estas férulas varían en diseño, pero el principio del uso adecuado es invariable: la aplicación lenta, constante, de una fuerza de extensión perpendicular a la posición de la falange media flexionada (lo que significa el ajuste constante de la línea de tracción a medida que la contractura mejora). Debe aplicarse ferulización dinámica durante al menos 1 hora varias veces al día. El dolor que limita la ferulización dinámica a tiempos más cortos o que precisa la medicación narcótica para el control, es un buen signo de que la carga aplicada es demasiado grande y que la cicatriz se está desgarrando en lugar de estirarse.

La ferulización estática es útil por la noche para mantener las ganancias obtenidas durante el día. No es aconsejable usar férulas dinámicas por la noche, porque la posición puede moverse durante el sueño y pueden desarrollarse úlceras por presión. Siempre que haya un progreso mensurable, la ferulización debe continuar. A medida que pasa el tiempo, la fuerza necesaria para obtener extensión disminuye y la deformidad en flexión del dedo se produce más lentamente y menos intensamente. A menudo se necesitan varios meses para conseguir una corrección máxima. El cirujano debe reexaminar al paciente al menos mensualmente, continuando el tratamiento no quirúrgico hasta que la mejoría haya alcanzado una meseta.

Un planteamiento no quirúrgico alternativo a la difícil contractura en flexión es la «ferulización con escayolas» seriada (con yeso, fibra de vidrio o material termoplástico). Las escayolas deben aplicarse con suficiente fuerza para obtener alguna corrección, pero no tanto como para que el dedo duela. Las férulas deben cambiarse cada pocos días siempre que se estén haciendo progresos.

Los resultados del tratamiento no quirúrgico de la contractura de la articulación IFP han sido comunicados por varios autores. Weeks y cols. informaron acerca de 453 contracturas en flexión de la articulación IFP tratadas con ejercicios activos, pasivos y de resistencia además de la ferulización dinámica y estática[166]. El 86% de las articulaciones respondieron al tratamiento de manera que no fue necesario más tratamiento. Su arco de movilidad pretratamiento mejoró de 42° a 76° en el dedo corazón, de 40° a 75° en el anular y de 39° a 71° en el meñique.

Prosser publicó un estudio de resultados de 20 pacientes con contracturas en flexión de la articulación IFP, comparando un programa de ferulización dinámica con una férula de Capener frente a una férula de tipo balancín de bajo perfil[115]. Aunque no hubo diferencia estadística entre los tipos de férula, hubo una relación estadísticamente significativa entre el tiempo de ferulización y el arco de movilidad final.

Hunter y cols.[68] también demostraron la eficacia de tratamiento no quirúrgico.

Contracturas de los extensores. Las adherencias del tendón extensor son la causa más frecuente de contracturas en extensión y se detallan en el Capítulo 6. Otras estructuras que pueden limitar la flexión son las contracturas cicatriciales de la piel sobre el dorso del dedo, la fibrosis capsular dorsal, la contracción o adherencia de los músculos intrínsecos y la deformidad ósea[40]. La exploración física dilucidará si hay problemas cutáneos, adherencia del tendón extensor o tensión intrínseca, mientras que las radiografías determinarán si hay incongruencia articular.

Aunque las contracturas en extensión de las articulaciones IFP no son infrecuentes, hay pocos informes publicados de los resultados del tratamiento conservador[68,166]. Como ocurre con las contracturas en flexión, una combinación de férulas estáticas y dinámicas y ejercicios de estiramiento a menudo es útil. Los músculos interóseos pueden estirarse poniendo la mano en la posición intrínsecos minus de extensión de la MCF y flexión de la articulación IF. Pueden usarse estiramientos tanto aislados de las articulaciones IFP como combinados de las IFP y las IFD.

Tratamiento quirúrgico

Liberación de contracturas

La liberación de las contracturas de las partes blandas está indicada cuando el movimiento articular residual es funcionalmente discapaci-

tante, hay una superficie articular normal o relativamente normal, los motores articulares están intactos y todas las posibilidades no quirúrgicas se han aplicado correctamente y han sido agotadas. Finalmente, la liberación quirúrgica de la contractura exige un paciente diligente, educado y cumplidor que seguirá el régimen de tratamiento postoperatorio. Incluso con tratamiento adecuado, las contracturas a menudo reaparecen. Sin un cumplimiento dedicado con el programa de rehabilitación postoperatorio, la recidiva de la contractura es prácticamente una certeza.

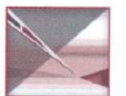
Liberación de las contracturas en extensión de la articulación MCF

Cuando las medidas no quirúrgicas no recuperan la flexión en una articulación MCF rígida, a menudo es necesaria la intervención quirúrgica[21]. Aunque es cierto que los resultados de la intervención quirúrgica dependen a menudo del estado del cartílago articular, esto es menos cierto, en nuestra experiencia, para la articulación MCF. Aunque puede haber cambios radiográficos compatibles con pérdida de cartílago, si la articulación MCF permanece congruente, con frecuencia es posible conseguir un buen arco de movilidad[40,41].

Capsulotomía y liberación del ligamento colateral. En 1974, Buch[21] publicó las características anatómicas de la articulación y los ligamentos y detalló la técnica de la capsulotomía y la liberación del ligamento colateral usando una técnica descrita por primera vez en el libro *Hand Surgery* de Curtis y Flynn en 1966[40a]. Esta técnica usa una exposición dorsal, cortando la banda sagital del tendón extensor para exponer la cápsula. Se realiza una capsulotomía y se libera la bolsa volar usando un elevador. Se desprenden los ligamentos colaterales de su fijación en la cabeza del metacarpiano y luego se flexiona la articulación a 90°. Se realiza un cierre meticuloso, teniendo cuidado de mantener la centralización del tendón extensor. Postoperatoriamente, se ferulizan en flexión las articulaciones MCF. La movilización comienza de 5 a 7 días después de la cirugía.

Young y cols. describieron una técnica que implicaba el uso de fijación con aguja de Kirschner de la articulación en flexión durante 2 semanas después de la operación[175]. Describieron abordajes tanto volares como dorsales. Su técnica dorsal era similar a la de Buch, a excepción de que el tendón extensor se divide longitudinalmente y la mitad volar de los ligamentos colaterales y los ligamentos colaterales accesorios se conservan para mantener la estabilidad articular. La articulación se fija con una aguja de Kirschner transarticular en 90° de flexión durante 2 semanas, después de las cuales se retira y se inicia la fisioterapia. Su técnica volar se usa si la piel dorsal es moderadamente deficiente pero suficiente para impedir la necesidad de injertos cutáneos, se necesita tenólisis flexora y más tarde está prevista una cirugía reconstructiva del tendón extensor. La técnica volar usa una incisión longitudinal de 2 cm entre las cabezas metacarpianas. Las bandas laterales se trazan proximalmente hasta la articulación MCF. Las inserciones de los ligamentos colaterales se desprenden y se extirpa un segmento. Al comparar los abordajes dorsales y volares, Weeks y cols. comunicaron que el 44% de las articulaciones en el abordaje volar ganaron más de 50° de movimiento activo, en comparación con sólo el 16% en el grupo dorsal[167].

Gould y Nicholson evaluaron 105 capsulotomías de la articulación MCF realizadas en 37 pacientes usando un abordaje dorsal similar a la técnica de Buch[57]. El promedio de ganancia de flexión fue de 21°. Cuando sólo se consideraron las fracturas y las lesiones por aplastamiento, la ganancia promedio de flexión fue de 18°, a pesar de obtenerse 90° de flexión en el momento de la cirugía. Concluyeron que: 1) el resultado final es mucho menor que la ganancia obtenida en la cirugía, pero 2) la pequeña ganancia hace que la operación merezca la pena.



Método preferido por los autores para el tratamiento de las contracturas en extensión de la articulación MCF

A pesar de los resultados de Weeks y cols., que demuestran que un abordaje volar es superior a un abordaje dorsal, preferimos un abordaje dorsal a la articulación MCF para liberar los ligamentos colaterales y realizar una capsulotomía (Fig. 11.16). El abordaje es directo y permite la visualización directa de los colaterales, la cápsula dorsal y la articulación. Con incisiones longitudinales sobre la articulación MCF se permite la exposición del mecanismo extensor, la articulación y los ligamentos colaterales. Si deben abordar múltiples articulaciones MCF, preferimos abordar cada articulación a través de su propia incisión longitudinal en lugar de realizar una incisión transversal a través de las articulaciones MCF. Las incisiones transversales pueden saltar o limitar la flexión bajo el estrés de la cirugía postoperatoria. A menos que se aconseje cirugía muy amplia sobre múltiples dedos, preferimos la anestesia local con sedación, porque esto permite una valoración del movimiento activo intraoperatoriamente.

A través de la incisión dorsal, se divide el tendón extensor de forma aguda en la línea media y se eleva separándolo de la cápsula, reflejando el tendón extensor y la banda sagital radial y cubitalmente.

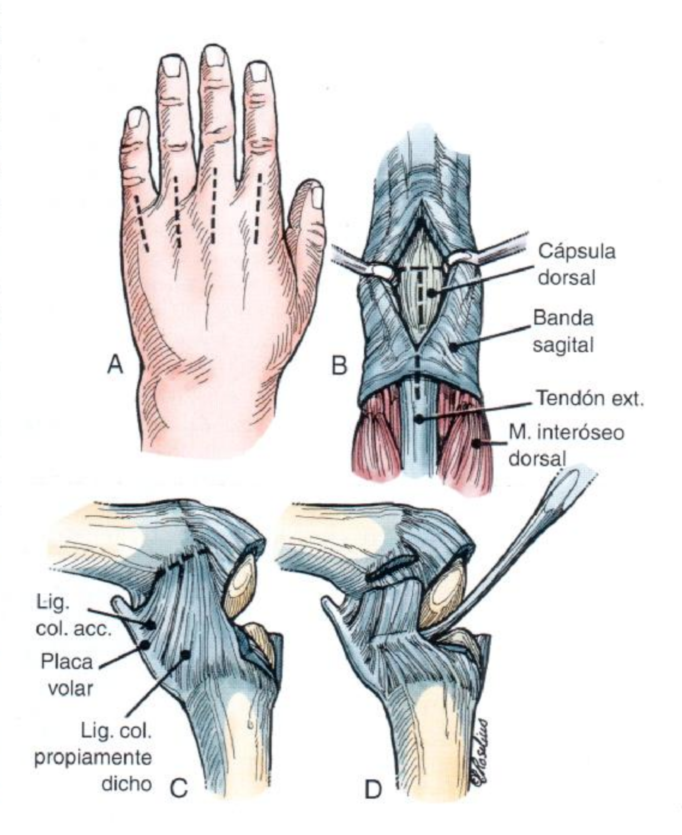


FIGURA 11.16. Técnica de la capsulotomía, liberación del ligamento colateral. **A,** A través de incisiones dorsales longitudinales centradas sobre las articulaciones MCF, se incide en la piel y se moviliza. **B,** Se corta el tendón extensor y se eleva cuidadosamente con la banda lateral exponiendo la cápsula articular dorsal. Se realiza una incisión transversa en la cara distal de la cápsula y se hace una incisión longitudinal para crear una capsulotomía en «T». **C,** Se liberan las inserciones de los ligamentos colaterales en el metacarpiano. **D,** Se usa un elevador para liberar la bolsa entre la placa volar y el metacarpiano.

Se realiza una incisión en forma de «T» hacia la cápsula dorsal, teniendo cuidado de no lesionar las superficies articulares. Se extirpan la cápsula dorsal y la mitad dorsal de los ligamentos colaterales. Luego se flexiona pasivamente la articulación. Si el ligamento colateral restante no puede pasar sobre los cóndilos en la cabeza metacarpiana, se desprenden de su origen en la cabeza metacarpiana. Aunque puede obtenerse una flexión satisfactoria desprendiendo el ligamento colateral cubital solo, a menudo es necesario desprender los dos ligamentos colaterales para impedir la rotación anormal a medida que se produce la flexión.

Una vez liberados los ligamentos colaterales, se usa un elevador para eliminar cualquier adherencia entre la placa volar y la cápsula volar. Se estudia nuevamente el movimiento pasivo. Ocasionalmente, la articulación MCF saltará o se disparará cuando la articulación alcance una extensión completa. En tales casos, debe cortarse cualquier ligamento colateral accesorio restante.

Luego se examinan los tendones extensores en cuanto a su desplazamiento y posibles adherencias. La operación debe realizarse bajo anestesia con neurolépticos (véase Cap. 2), porque idealmente, la consecución de una liberación completa se valora soltando el torniquete y pidiendo al paciente que mueva activamente el dedo afectado. Si se ha usado un bloqueo o anestesia general, se necesitará una comprobación de la tracción proximal. En cualquier caso, si los tendones extensores no se deslizan libremente, debe realizarse una tenólisis.

Luego se cierra la incisión en el tendón extensor con una sutura no absorbible 4-0 enterrada e interrumpida y se coloca la mano en un vendaje voluminoso con férulas de escayola dorsales y volares sujetando las articulaciones MCF en 70° de flexión. Aunque otros autores han recomendado la fijación con agujas de las articulaciones MCF para mantener la flexión[175], nosotros no usamos habitualmente la fijación con clavo después de la liberación de la contractura (aunque ocasionalmente la consideramos útil en el tratamiento agudo de las manos muy inflamadas, como después de una lesión por aplastamiento grave).

Tratamiento postoperatorio. Se mantiene la mano elevada durante las siguientes 72 a 96 horas, en cuyo momento, se retira el vendaje y se fabrican dos férulas de orthoplast a medida. Una férula estática volar en reposo sujeta las articulaciones MCF en la flexión máxima obtenida en la cirugía. Esta férula se usa por la noche. Se usa una férula de ayuda dinámica a la flexión durante el día. Las férulas se usan conjuntamente con un programa de fisioterapia monitorizado hasta que el paciente pueda obtener activamente el arco de movilidad, o eso se espera, hasta el grado obtenido intraoperatoriamente. Generalmente, esto lleva varios meses. Aunque muchos autores indican que el arco de movilidad pasivo obtenido en el momento de la cirugía es aproximadamente el arco de movilidad activo que puede esperarse a la conclusión del tratamiento postoperatorio, nuestras experiencias personales no han sido tan gratificantes. A pesar de obtener un movimiento pasivo pleno en el momento de la cirugía, nuestra experiencia ha sido que el arco de movilidad activo final ha sido aproximadamente la mitad del obtenido intraoperatoriamente.

Complicaciones. Pueden producirse complicaciones secundarias a la técnica quirúrgica, el tratamiento postoperatorio, el cumplimiento y la selección de los pacientes, o la elección del momento quirúrgico. Con respecto a la técnica quirúrgica, puede producirse desviación cubital de los dedos si hay desequilibrio en la liberación de los ligamentos colaterales, especialmente si se libera el ligamento colateral radial en mayor medida que el ligamento cubital. Puede producirse rotura del mecanismo del tendón extensor si el tratamiento es demasiado agresivo, si no se realiza una tenólisis suficiente del extensor o si la técnica de sutura es inadecuada. La articulación puede hacerse rígida o anquilosarse si las contracturas no se liberan adecuadamente o suficientemente durante la cirugía o si hubo dificultades con el tratamiento después de la cirugía. En el entorno médico actual, este último problema puede ser consecuencia no sólo de la asistencia del paciente o la competencia del fisioterapeuta, sino también de denegaciones de seguros. Así, consideramos esencial confirmar preoperatoriamente que a un paciente que cumple y a un fisioterapeuta competente se les permitirá trabajar juntos y que las visitas de tratamiento postoperatorio son reconocidas de hecho por todas las partes afectadas como una parte esencial del plan de tratamiento. Si no se cumplen las tres condiciones (esto es, paciente con voluntad, fisioterapeuta capacitado, aprobación por terceros cuando se necesite), debe reconsiderarse la decisión de continuar con la cirugía.

Contracturas en flexión de la articulación IFP

Cuando las medidas conservadoras no mejoran una contractura en flexión de la IFP y la articulación sigue siendo funcionalmente inadecuada, puede estar indicada la intervención quirúrgica. Si hay contracturas cutáneas volares, deben valorarse las plastias en «Z» o la escisión de la cicatriz y cobertura con colgajos cutáneos vascularizados, como un colgajo de dedos cruzados[72]. Debe abordarse también la patología del tendón flexor. Sin embargo, aunque hay muchas causas de las contracturas en flexión, el principal problema es típicamente la placa volar y sus expansiones proximales de los frenos laterales*.

Los abordajes quirúrgicos a la articulación IFP han sido bien descritos en la bibliografía. Todos usan la incisión en zigzag volar de Bruner o el abordaje medioaxial.

Se prefiere el uso de anestesia local con sedación intravenosa (anestesia con neurolépticos, véase Cap. 29) para permitir al paciente flexionar y extender activamente la articulación después de la liberación de las contracturas. Esto permite la evaluación inmediata de la eficacia del procedimiento y puede realizarse cualquier ajuste fino o liberación adicional si no se obtiene extensión plena. Si no es posible la anestesia con neurolépticos y sedación, puede usarse un bloqueo del brazo o anestesia general pero entonces no puede evaluarse de forma concienzuda intraoperatoriamente la eficacia de las liberaciones.

Abordaje quirúrgico volar. Se realiza una incisión de Bruner estándar desde el pliegue falángico distal al pliegue cutáneo digital-palmar y se elevan los colgajos cutáneos, teniendo cuidado de no desvitalizar la esquina. Se identifican y protegen los paquetes vasculonerviosos radial y cubital. La vaina del tendón flexor se abre en una bisagra lateral desde la cara distal de la polea A2 y la cara proximal de la polea A4 y los tendones flexores se retraen cuidadosamente, conservando los vínculos. Se identifican los ligamentos de los frenos laterales (Fig. 11.17)[163]. Una referencia anatómica sobre los ligamentos de los frenos laterales es la arteria digital transversa, que pasa por debajo de ellos 3 mm proximal a la articulación. Se liberan los frenos laterales, conservando las arterias digitales transversas. Luego se hace un intento de extensión pasiva de la articulación. Si no se alcanza la extensión pasiva completa, se realiza entonces una liberación capsular, liberando el complejo de la placa volar y los ligamentos colaterales accesorios. Si la contractura persiste, el resto del ligamento colateral se desprende de la falange proximal. Es muy importante en este punto comprobar el movimiento activo, siempre que el paciente haya estado de acuerdo en la cirugía bajo anestesia local con sedación. Es imposible saber si la tenólisis del extensor será necesaria en presencia de una contractura en flexión. Así, siempre tiene que comprobarse la extensión activa después de la liberación de la contractura en flexión y debe advertirse al

* Véanse referencias 40, 41, 98, 99, 116, 131, 132, 163, 165 y 167.

Mano

ASPECTOS DESTACADOS: LIBERACIÓN DE LA CONTRACTURA EN EXTENSIÓN DE LA ARTICULACIÓN MCF

INDICACIONES

- Incapacidad para obtener la flexión de la articulación MCF después de un protocolo de fisioterapia de la mano intenso.
- Ausencia de cambios artríticos dentro de la articulación MCF.
- Ausencia de anomalías externas: contracturas intrínsecas, adherencias del tendón extensor.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Realizar una exploración física cuidadosa.
- Descartar causas externas a la articulación.
- Obtener radiografías para evaluar los cambios degenerativos.

ADVERTENCIAS

- Es obligado confirmar preoperatoriamente que se trata de un paciente que cumple el tratamiento, un fisioterapeuta competente y hay aprobación por parte de terceros (cuando sea necesaria) antes de proceder con la cirugía.
- El paciente debe entender que la asistencia postoperatoria es una parte esencial del plan de tratamiento.
- El arco de movilidad en la cirugía es superior al resultado final.

ASPECTOS TÉCNICOS

- La anestesia local con sedación permite la valoración del movimiento activo intraoperatoriamente.
- Los autores prefieren un abordaje con división dorsal del tendón extensor.
- Se escinde la cápsula dorsal y la mitad dorsal de los colaterales.
- Si no puede conseguirse flexión completa, deben desprenderse los colaterales restantes de las cabezas de los metacarpianos.
- Se liberan las adherencias entre la placa volar y la cápsula volar con un elevador de Freer.
- Compruebe el movimiento. Si se produce un resalte, libere los colaterales accesorios según sea necesario.
- Examine los tendones extensores en cuanto a desplazamiento, porque puede impedir también la flexión completa.
- Valore el movimiento activo por parte del paciente.
- El cierre del tendón extensor se realiza con suturas no absorbibles.
- Se usan férulas de escayola (dorsales y volares) para mantener 70° de flexión en las articulaciones MCF.

DIFICULTADES

- El movimiento obtenido intraoperatoriamente será el «mejor caso posible».

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Elevación del dedo durante 3 a 4 días.
- Retirada precoz del vendaje (4 a 5 días) con fabricación de dos férulas a medida, estática volar con articulaciones MCF en flexión máxima y férula de flexión dinámica.
- Tratamiento agresivo supervisado.

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS

- Proteger en férulas hasta que se obtenga un arco de movilidad estable (típicamente, de 2 a 3 meses).

paciente preoperatoriamente acerca de la necesidad posible de tenólisis del extensor.

Luego se desinfla el torniquete y se alcanza la hemostasia. Cualquier hematoma estimulará la formación de una nueva contractura y la hinchazón limitará la rehabilitación postoperatoria. Debe monitorizarse cuidadosamente la vascularización del dedo durante el cierre y la posición postoperatoria, porque el sobreestiramiento de los tejidos neurovasculares puede producir espasmo y un dedo isquémico[165]. Postoperatoriamente, el dedo debe ferulizarse en la extensión máxima segura durante 3 a 5 días. La fijación con aguja de Kirschner de la articulación en extensión se usa sólo ocasionalmente para mantener la liberación durante un período corto de tiempo mientras que las partes blandas se acomodan a la nueva posición. Si hay una presión excesiva para mantener la extensión sobre la articulación, la colocación de la aguja de Kirschner puede producir necrosis del cartílago[48,51,52].

Después de retirarse los vendajes, se aplica un vendaje leve y se comienzan los ejercicios activos de arco de movilidad. Se fabrican férulas dinámicas y estáticas de descanso y se usan durante 3 a 4 meses o hasta que las ganancias en el movimiento alcanzan una meseta.

Abordaje mediolateral quirúrgico (Fig. 11.18). Se realiza una incisión cutánea mediolateral ampliando desde la parte media del cuerpo de la falange proximal hasta la parte media del cuerpo de la falange media. Se identifica el paquete vasculonervioso y se retrae palmarmente. Se corta el ligamento retinacular transverso y se visualizan el ligamento colateral accesorio y la placa volar. Aunque se prefiere una incisión unilateral, puede utilizarse una incisión bilateral si la exposición del ligamento colateral contralateral es difícil. Una vez alcanzada la exposición, la operación continúa como se describió para el abordaje volar.

Una variación del abordaje medioaxial es la tenoartrólisis total anterior (TATA) descrita por Saffar y cols.[55,114,120]. En el procedimiento de TATA, se utiliza un abordaje medioaxial que se extiende desde la comisura interdigital a la yema del dedo. Se lleva la disección hacia abajo hasta las falanges media y proximal, dorsal al paquete vasculonervioso y profunda respecto al mecanismo extensor. Se incide en el periostio y se eleva respecto a la superficie anterior de las falanges media y proximal. Se libera la inserción del flexor superficial de los dedos, pero se dejan intactas las poleas. Se libera la articulación IFP mediante un abordaje lateral a la articulación. Se

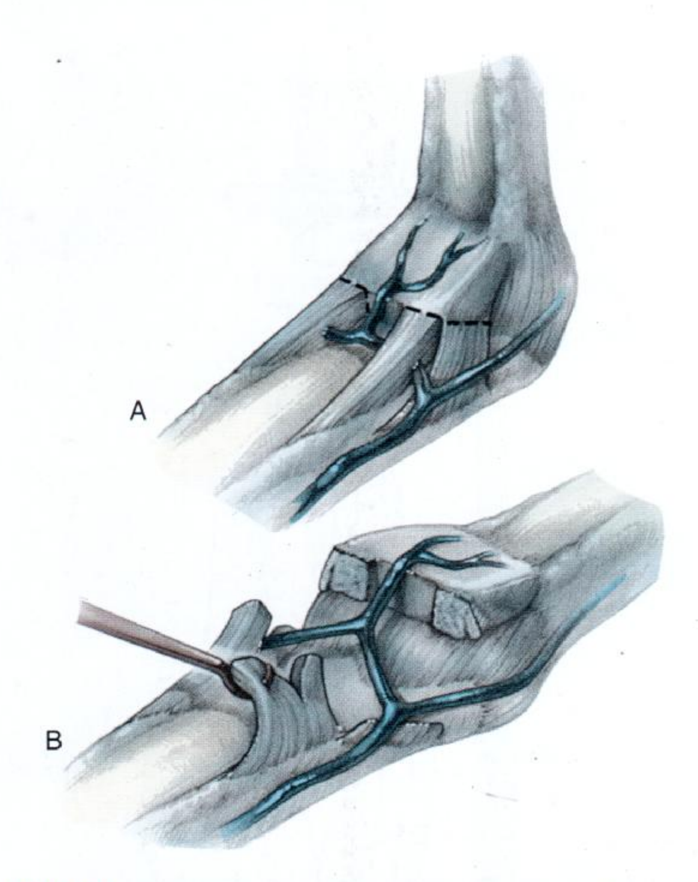


FIGURA 11.17. Bandas patológicas de los frenos laterales. **A**, Los frenos laterales se fijan proximalmente a la línea de unión distalmente a la placa volar tanto en el lado radial como cubital. Los vasos comunicantes transversos atraviesan la banda de colágeno aproximadamente 2 mm proximales a la placa volar. **B,** La escisión completa del freno lateral a menudo precisa resección dorsal así como volar a los vasos comunicantes transversos. Estos vasos deben conservarse.

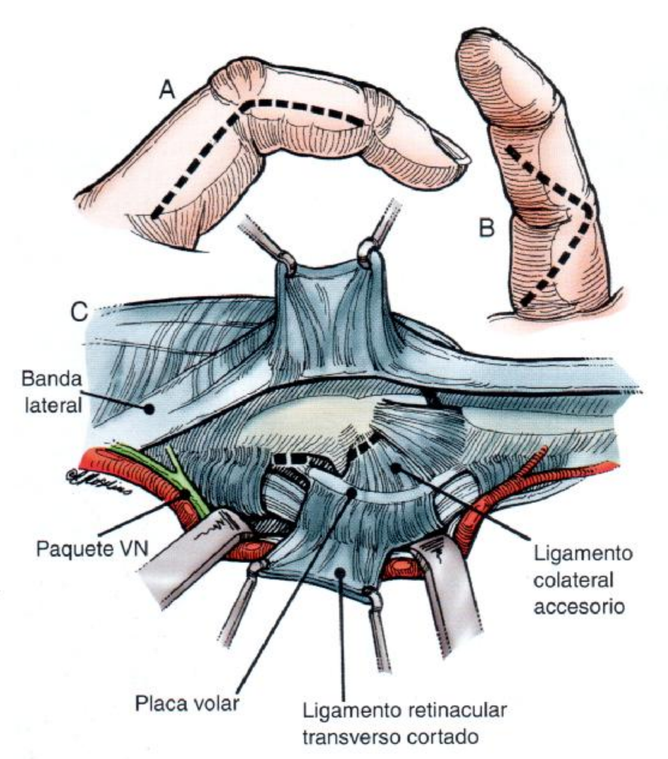


FIGURA 11.18. Puede realizarse liberación de contractura en flexión en la articulación IFP a través de un abordaje mediolateral (**A**) o un abordaje volar de Bruner (**B**). Aunque técnicamente es más fácil, se ha demostrado que los resultados de un abordaje volar de Bruner producen resultados menos favorables. Por tanto, los autores prefieren un abordaje mediolateral o mediolateral bilateral. **C,** Se corta el ligamento retinacular transverso y se visualiza la cara lateral de la articulación. Se liberan los frenos laterales de la placa volar en primer lugar y luego se cortan los ligamentos colaterales accesorios en sus orígenes tanto en las caras radial como cubital de la articulación. Si el movimiento no mejora, se libera también el ligamento colateral propiamente dicho.

libera la placa volar junto con sus fijaciones periósticas y se liberan los ligamentos colaterales accesorios sobre las caras radial y cubital de la articulación. También puede ser necesario liberar la placa volar de la articulación IFD y la inserción del tendón del profundo para conseguir una extensión completa. Ocasionalmente, puede ser necesario conseguir la extensión liberando completamente los ligamentos colaterales verdaderos.

Postoperatoriamente, se retira el vendaje a los 3 días y se anima al movimiento activo. Se hacen dos férulas en ese momento, una para la extensión y otra para la flexión y se alternan cada 8 horas. Al final de la primera semana postoperatoria, se instaura una fisioterapia reglada de la mano. Se usan las férulas durante 2 meses y se continúa la ferulización nocturna durante 6 meses.

Resultados del tratamiento quirúrgico de la contractura en flexión de la articulación IFP. En 1954, Curtis comunicó los casos de 25 pacientes con contracturas en flexión de la articulación IFP a los que se les realizó exposición mediolateral, capsulectomía, escisión del ligamento colateral y elevación de la placa volar seguida por fijación con aguja de Kirschner durante 5 a 7 días[40]. Comunicó que cuantas más estructuras anatómicas estaban afectadas en la limitación del movimiento, peor era el resultado final. Si el único factor limitante eran los ligamentos capsulares, la liberación de los ligamentos colaterales daba un buen resultado. Curtis resumió sus hallazgos indicando que no se espera la restauración del movimiento completo mediante esta técnica, pero que puede esperarse una mejoría de la función. Típicamente, se mantiene alrededor de la mitad de la ganancia intraoperatoria. Usando la técnica de Curtis, Rhode y Jennings[116] obtuvieron resultados similares. Sprague no fue tan entusiasta en sus informes sobre la técnica de Curtis[131,132] pero se hizo eco del hallazgo de Curtis de que cuantas más estructuras se veían afectadas, peor era el resultado[4,40,41,131,132]. En las articulaciones sometidas a capsulotomía, escisión de los colaterales, escisión de la placa volar y liberación de las adherencias del mecanismo extensor, los resultados fueron desalentadores. La ganancia inicial intraoperatoriamente fue de sólo 30°, de los cuales el 90% se perdió en el período postoperatorio. Sprague concluyó, y otros han estado de acuerdo, que la liberación quirúrgica de la articulación IFP muy contraída a menudo da resultados impredecibles y debe valorarse sólo cuando tanto el cirujano como el paciente entienden claramente sus limitaciones[60,121,131,132].

Saffar comunicó 72 casos del procedimiento TATA. De los 72 casos, sólo 56 pacientes tenían un seguimiento suficiente para comunicarse el caso. Indicó que la articulación IFP ganó un promedio de extensión de 40°[119]. Sin embargo, no se comunicaron las contracturas

preoperatorias y el informe incluyó también a pacientes con contracturas de Dupuytren. Entre las complicaciones hubo necrosis cutánea y recidiva precoz cuando se descuidó el tratamiento.

Bruser y cols. compararon el uso de incisión mediolateral frente a palmar en liberaciones de contracturas para la articulación IFP en 1999[20]. Su estudio de 45 articulaciones demostró un promedio de 30° a 50° de aumento del movimiento a los 1,5 años de seguimiento. El grupo mediolateral tuvo una mejoría promedio de 50°, mientras que el grupo volar tuvo un aumento de 30°. Las diferencias resultaron estadísticamente significativas.

En un intento por identificar qué factores demográficos, preoperatorios e intraoperatorios afectan al resultado de la liberación de contracturas, Ghidella y cols. realizaron una revisión de 68 articulaciones IFP que se habían liberado[56]. El promedio de mejoría con un mínimo de 24 meses de seguimiento fue de 7,5°. De acuerdo con su análisis, los mejores candidatos para la liberación quirúrgica eran menores de 28 años con una contractura no complicada que tenían una flexión máxima preoperatoria de menos de 43°.

Dispositivos de fijación externa. El beneficio de la fijación externa es la capacidad para aplicar una fuerza constante a los tejidos contraídos a través del hueso, en lugar de a través de la aplicación de presión por la piel. Se ha comunicado el uso de dispositivos de fijación externa para las contracturas en flexión secundarias a la enfermedad de Dupuytren con buen éxito[7-9,35,64,77,102,103]. El dispositivo de la técnica de extensión continua (TEC), introducido en 1986 y comunicado en 1991 por Messina, se ha aplicado a contracturas de Dupuytren significativas de la articulación IFP (Fig. 11.19). Los resultados para resolver contracturas de esta articulación fueron impresionantes[102,103]. La aplicación de fijación externa a las contracturas por flexión no asociadas a la enfermedad de Dupuytren no se ha descrito tan bien[8,121].

Se publicó el uso de la Compass Hinge (Smith & Nephew Richards, Memphis, TN) en 20 pacientes con contracturas articulares IFP secundarias a fracturas, luxaciones y contracturas en 1998[8]. Aunque no se comunicó el arco inicial de movilidad, el arco de movilidad final después de una media de uso del dispositivo de 42 días fue de un promedio de 12° a 86°. Entre las complicaciones hubo artritis séptica, infecciones del recorrido de la aguja y rotura de la bisagra. En 2002, Houshian y cols. comunicaron 27 pacientes con contracturas tratados con la Compass Hinge sola[66]. Después de un promedio de aplicación de 33 días, la media de ganancia en extensión fue de 38° y la media del arco de flexión-extensión mejoró en 42°. Entre las complicaciones hubo infección superficial del recorrido del clavo en 11 casos y aflojamiento del clavo en cuatro casos.

En 2001 se introdujo un dispositivo que utiliza una torsión de extensión en lugar de una fuerza de distracción, como los dispositivos descritos previamente (Agee J, comunicación personal). Este dispositivo, denominado el Digit Widget (Hand Biomechanics Laboratory, Sacramento, CA) permite el arco de movilidad de la articulación IFP durante la aplicación de una extensión continua rotacional a través de una serie de bandas de goma que se aplican al dispositivo (Fig. 11.20). Todavía tienen que comunicarse los resultados del Digit Widget, pero en la experiencia personal del autor en un pequeño número de casos, el dispositivo ha sido fácil de aplicar y mantener y se han obtenido buenos resultados.

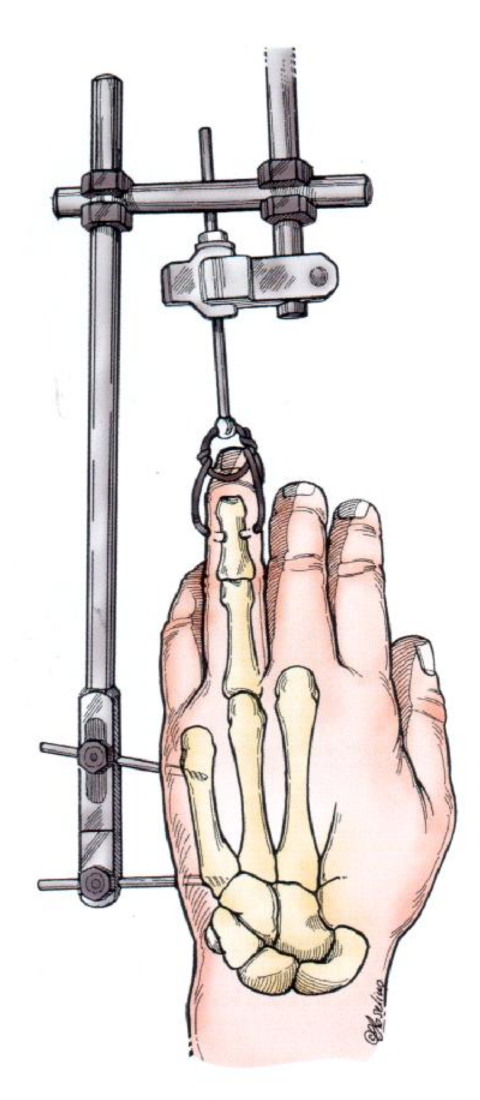


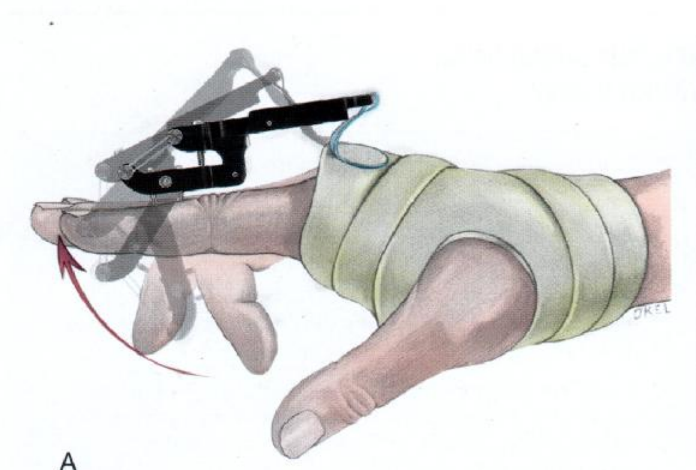
FIGURA 11.19. El dispositivo de Messina es un fijador de tipo externo que está anclado al metacarpiano y la falange media. La extensión secuencial produce estiramiento de la contractura de la articulación IFP.

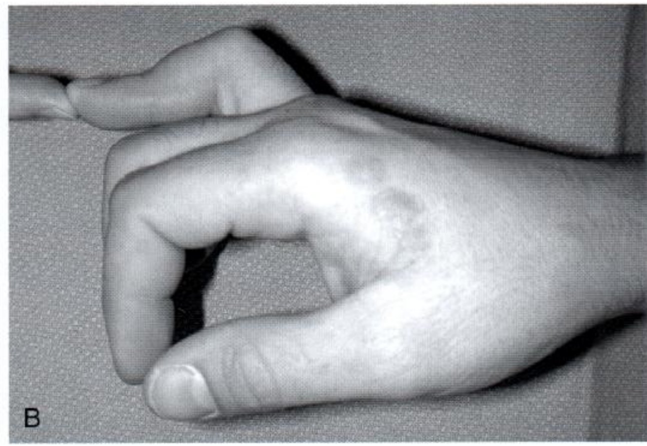


Método preferido por los autores para el tratamiento de las contracturas en flexión de la articulación IFD

Antes de una liberación abierta, uno de nosotros (AYS) prefiere la aplicación del Digit Widget. En nuestra experiencia con este dispositivo, hemos evitado satisfactoriamente la liberación abierta en la mayoría de las contracturas en flexión de la articulación IFP. Una vez aplicado el Digit Widget, se aplican bandas de goma secuenciales durante un período de 3 a 4 semanas y se realiza diariamente tratamiento del arco de movilidad. Luego se retira el dispositivo y se aplica ferulización dinámica durante el día y ferulización de extensión estática por la noche durante otras 4 a 8 semanas. Aunque los resultados y el mantenimiento del movimiento del Digit Widget todavía no se han comunicado, nuestra experiencia ha sido favorable.

Si se va a realizar una liberación abierta, nosotros preferimos un abordaje mediolateral a la articulación IFP, tal como lo describieron Bruser y cols.[20]. Se liberan los frenos laterales, conservando las arterias digitales transversas. Entonces se realiza un intento de extensión pasiva de la articulación. Si no se alcanza una extensión pasiva completa, se realiza una liberación capsular, liberando el complejo de la placa volar y los ligamentos colaterales accesorios. Si la contractura todavía persiste, se desprende el resto del ligamento de la falange proximal.







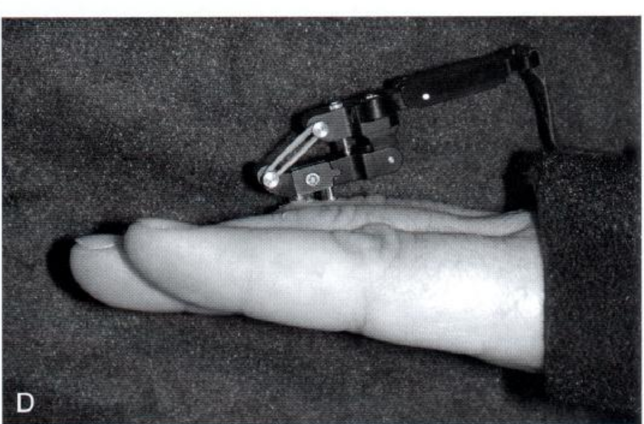




FIGURA 11.20. Introducido por el Dr. John Agee en 2001, el Digit Widget (**A**) es un dispositivo que utiliza un par de torsión de extensión en lugar de una fuerza distractiva (Hand Biomechanics Laboratory, Sacramento, CA) para contracturas como la deformidad fija de 70° que se muestra en **B. C,** Las agujas anclan el dispositivo a la falange media. **D** y **E,** Se permite un arco de movilidad activo de la articulación IFP durante el par de torsión de extensión mediante una serie de bandas de goma (**B** a **E,** Cortesía Robert R. Slater, MD.)



Método preferido por los autores para el tratamiento de las contracturas en extensión de la IFP

La cirugía para las contracturas en extensión de la articulación IFP se realiza mejor bajo anestesia local con sedación (anestesia con neurolépticos). Esto permite poner a prueba la liberación de la contractura usando el propio control voluntario de los pacientes de sus músculos y permite el ajuste fino de las liberaciones de las contracturas. El movimiento activo por parte del paciente es también la mejor manera de determinar si se necesita una tenólisis del flexor. El abordaje quirúrgico para las contracturas en extensión puede ser desde un abordaje dorsal o mediolateral (Fig. 11.21). Se expone el mecanismo de extensión y se identifican las fibras transversas del ligamento retinacular y se cortan longitudinalmente a cada lado del tendón central. Entonces se eleva el tendón extensor, teniéndose cuidado de evitar las lesiones a la inserción de la bandeleta central. Esto proporciona exposición de

ASPECTOS DESTACADOS: LIBERACIÓN DE LA CONTRACTURA EN FLEXIÓN DE LA ARTICULACIÓN IFP

INDICACIONES

- Incapacidad para obtener la flexión de la articulación IFP después de un protocolo intenso de fisioterapia de la mano.
- Ausencia de cambios artríticos dentro de la articulación IFP.
- Ausencia de anormalidades externas: adherencias del tendón flexor, contracturas de la piel volar.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Realizar una exploración física cuidadosa.
- Descartar causas externas a la articulación.
- Obtener radiografías para evaluar cambios degenerativos.

ADVERTENCIAS

- Es obligado confirmar preoperatoriamente que se trata de un paciente que cumple el tratamiento, un fisioterapeuta competente y que hay aprobación por terceros (cuando sea necesaria) antes de continuar con la cirugía.
- El paciente debe entender que los cuidados postoperatorios son una parte esencial del plan de tratamiento.
- El arco de movilidad en la cirugía es superior al resultado final.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Exposición quirúrgica: la volar es más fácil para visualizar y liberar estructuras; con la mediolateral se ha comunicado un mejor arco de movilidad, pero es más difícil para liberar el lado opuesto.
- La anestesia local con sedación permite la valoración del movimiento activo intraoperatoriamente.
- Es esencial la visualización de los frenos laterales. La referencia es la arteria digital transversa que pasa por debajo del ligamento 3 mm proximal a la articulación.
- Se corta el freno lateral: compruebe el movimiento.
- Si no se obtiene la extensión pasiva completa, libere la placa volar y luego los ligamentos colaterales accesorios de la falange proximal.
- Puede ser necesaria la liberación completa del ligamento colateral si no se obtiene la extensión completa después de liberar la placa volar y los ligamentos colaterales accesorios.
- Se aplica vendaje suave protector con férula de escayola volar, evitando estirar en exceso los paquetes vasculonerviosos.

DIFICULTADES

- Se evalúa el desplazamiento del tendón flexor y se realiza la tenólisis según sea necesario.
- Realice una hemostasia meticulosa antes del cierre.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Elevación de la articulación durante 3 a 4 días.
- Retirada precoz de los vendajes (de 4 a 5 días) con fabricación de dos férulas hechas a medida, una estática volar, con las articulaciones IFP en la máxima extensión segura, y otra de extensión dinámica.
- Tratamiento agresivo supervisado.

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS

- Se protege en férulas hasta que se obtenga un arco de movilidad estable (típicamente, 2 a 3 meses).

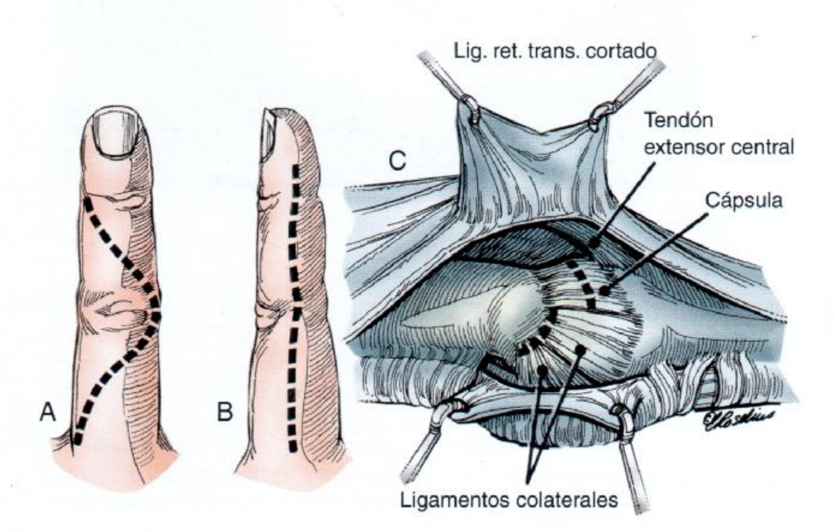


FIGURA 11.21. La liberación de la contractura en extensión de la articulación IFP puede realizarse a través de un abordaje curvilíneo dorsal (**A**) o mediolateral (**B**). Una vez elevada y movilizada la piel, se corta el ligamento retinacular transverso, exponiendo la articulación (**C**). Se realiza una tenólisis del extensor y se hace una capsulotomía dorsal. Luego se liberan los ligamentos colaterales en su inserción sobre la falange proximal.

la cápsula dorsal y los ligamentos colaterales. También puede realizarse una tenólisis del extensor en este momento, continuando tan proximal y distal como sea necesario para liberar el tendón del hueso subyacente y la piel suprayacente. Se escinde la cápsula dorsal y se valora el arco de movilidad de la articulación. Si no es posible una flexión fácil total, deben liberarse las fibras más dorsales de los ligamentos colaterales. Si sigue sin obtenerse una flexión completa, se libera el resto de los ligamentos colaterales de su origen en la falange proximal. Diao y Eaton[42a] han demostrado que puede realizarse la escisión completa de ambos ligamentos colaterales para corregir las contracturas en extensión sin crear inestabilidad articular.

Una vez obtenida satisfactoriamente la flexión pasiva, se pide al paciente que flexione voluntariamente el dedo para determinar si hay alguna causa extrínseca que bloquee la flexión. Es imposible saber si será necesaria una tenólisis flexora en presencia de una contractura en extensión. Por tanto, tiene que comprobarse siempre la flexión activa después de la liberación de la contractura y debe advertirse al paciente preoperatoriamente de la posible necesidad de tenólisis del flexor. Si el paciente no tolera la anestesia local con sedación, el procedimiento puede realizarse bajo anestesia regional o general y puede hacerse una pequeña incisión en la parte distal del antebrazo y traccionar manualmente de los tendones para comprobar la capacidad de la articulación para flexionarse del todo.

Ninguna discusión de las contracturas en extensión de la IFP estaría completa sin mencionar la posibilidad de las contracturas intrínsecas. Después de realizar la liberación quirúrgica, se realiza la prueba de Bunnell de la tensión intrínseca para determinar si hay contractura de los elementos intrínsecos. Si es positiva, debe realizarse la liberación de los músculos intrínsecos como se describió en la sección de tensión intrínseca (véase pág. 425)[98]. Nuevamente, si es posible, debe estudiarse también el cierre activo del dedo, para detectar grados más sutiles de tensión de los intrínsecos que podrían responder al estiramiento postoperatoriamente.

Una alternativa a la capsulotomía es la liberación de las bandas laterales a cada lado de la bandeleta central, seguida por una maniobra de flexión pasiva suave descrita por Inoue[70]. En esta técnica, la flexión pasiva rompe cualquier adherencia del tendón extensor y las adherencias intraarticulares. Una aguja de Kirschner de bloqueo de la extensión dorsal impide la extensión activa más allá de la posición flexionada deseada y se comienzan inmediatamente ejercicios de flexión activa postoperatoriamente. Se retira el alambre a las 2 semanas y se inician ejercicios vigorosos de flexión con un dispositivo de ferulización dinámica en flexión. Los resultados de 10 pacientes tratados de esta forma demostraron una ganancia promedio de 47,5° de flexión sin complicaciones.

Mansat y Delprat han comunicado los resultados de la liberación de las contracturas en extensión[98]. En un estudio multicéntrico en 10 instituciones de Francia, se realizaron 246 liberaciones de contracturas de la articulación IFP, de las cuales las contracturas en extensión representaban el 45% de los casos. El promedio de mejoría de la flexión fue de 28°, con un arco de movilidad preoperatorio de 19° a 34° en comparación con un arco postoperatorio de movimiento de 8° a 62°.

Contracturas de la articulación IFD

La rigidez o las contracturas de la articulación IFD rara vez son problemáticas a menos que exista una deformidad fija en flexión o hiperextensión[165]. El tratamiento de la etiología subyacente de la deformidad, como una deformidad en cuello de cisne o en ojal, a menudo resolverá la rigidez de la articulación IFD. Las contracturas en extensión fijas pueden tratarse cortando las fibras más dorsales y laterales del tendón extensor. Las contracturas fijas en flexión, como las deformidades en martillo crónicas, se tratan mejor mediante artrodesis en lugar de reconstrucción del tendón. El papel de la liberación de la contractura alrededor de la articulación IFD es muy limitado.

Liberación de las contracturas intrínsecas

La descripción clásica del tratamiento quirúrgico de las contracturas intrínsecas de la mano por el desaparecido Richard J. Smith, MD, en ediciones previas de este libro de texto sigue siendo, en nuestra opinión, el patrón oro sobre este tema. Nuevamente, en tributo a las duraderas contribuciones del Dr. Smith a la cirugía de la mano, hemos incluido sus descripciones de las técnicas quirúrgicas para la liberación de las contracturas intrínsecas de la mano, en sus propias palabras.

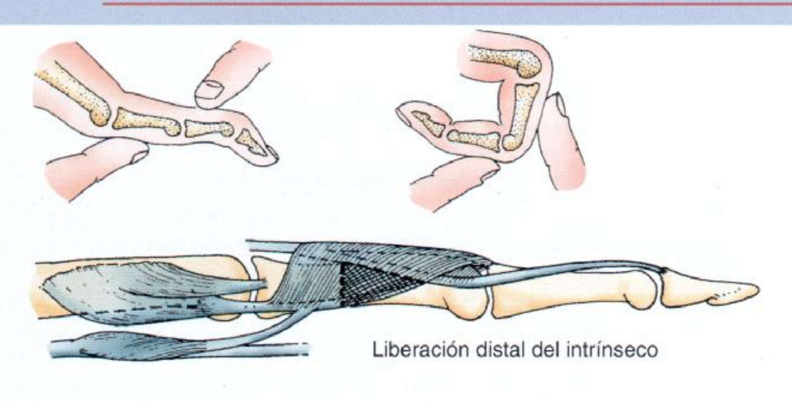
Contractura intrínseca después de un traumatismo. La contractura interósea postraumática suele producirse por edema, inmovilización prolongada o isquemia muscular. El hematoma y el líquido del edema envuelven los músculos interóseos después de las lesiones intensas de las manos. Este líquido llena el compartimiento del músculo interóseo y se ve atrapado por la firme fascia interósea dorsal y volar. La compresión capilar y la estasis venosa se suman a la congestión. Los dedos se mueven poco debido al dolor. Si un vendaje compresivo o una escayola circular impiden más el drenaje venoso, los interóseos desarrollan una contractura miostática en su medio viscoso. Cuando el edema finalmente desaparece, sobreviene la fibrosis.

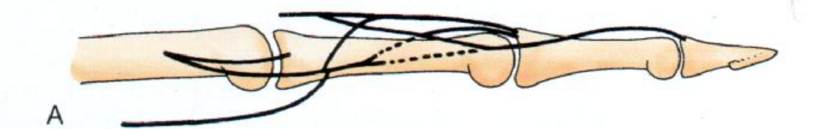
Contractura intrínseca postraumática tardía de la articulación IFP. Varios meses después de la cirugía de la muñeca o la mano, muchos pacientes tendrán una limitación persistente a la flexión de las articulaciones IFP. El cirujano puede sospechar que el movimiento limitado se debe a adherencias intra o periarticulares o sinovitis postraumática. A menudo, la causa es una contractura intrínseca residual. Para flexionar las articulaciones MCF, los intrínsecos deben estirar los ligamentos colaterales. Con un edema difuso, estos ligamentos están tensos y se resisten al estiramiento. Sin embargo, no hay resistencia a la extensión de la IFP, porque los ligamentos colaterales se relajan con la extensión. Los ligamentos colaterales tumefactos del dedo lesionado resisten, por tanto, la flexión de los MCF, pero no la extensión de los IFP. La articulación MCF no se ve afectada. Hay una contractura en extensión en la articulación IFP y la prueba de contractura de intrínsecos es positiva.

No es necesario liberar toda la aponeurosis intrínseca en estos pacientes. Como sólo la flexión de la articulación IFP está limitada, únicamente se resecan las fibras oblicuas de las bandas laterales. Esto se conoce como liberación intrínseca distal[58] (Fig. 11.22).

Técnica de la liberación intrínseca distal. Se infiltra anestesia local dorsal a la primera falange. Se realiza una incisión longitudinal a lo largo de la línea media dorsal de la mitad distal de la falange proximal. Se identifican las bandas laterales, las fibras oblicuas y las bandeletas centrales y laterales de la aponeurosis dorsal. Se resecan la banda lateral y las fibras oblicuas en el tercio distal de la falange proximal. La bandeleta central, las bandeletas laterales del tendón extensor y las fibras transversas de la aponeurosis intrínseca no deberían resecarse[58]. Postoperatoriamente, las articulaciones MCF se ferulizan en extensión durante 3 semanas. Se comienzan ejercicios de flexión interfalángica activos y pasivos con ayuda al día siguiente a la cirugía.

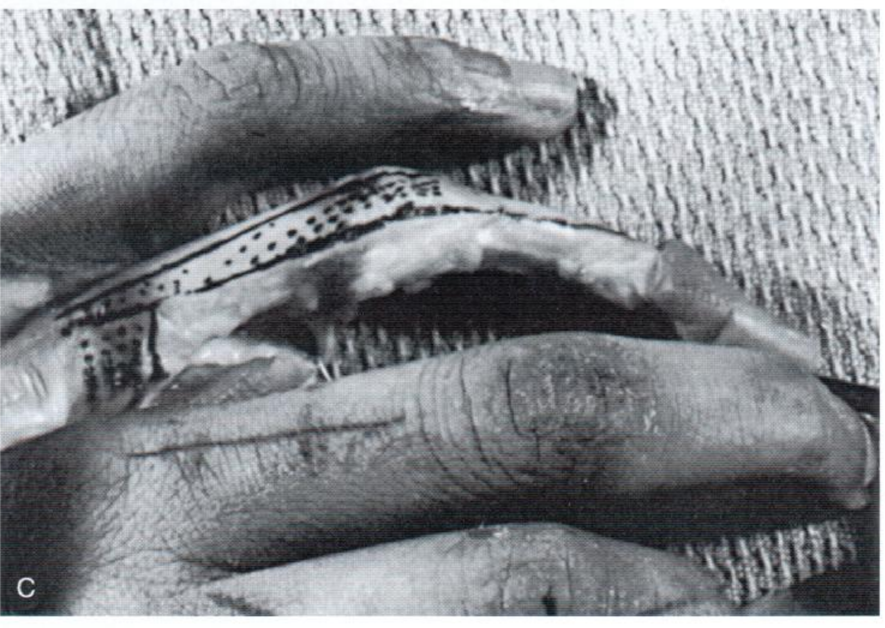
Contractura postraumática tardía de los interóseos de las articulaciones MCF e IFP. El edema prolongado e intenso de los espacios profundos de la mano producirá necrosis y fibrosis de los músculos interóseos[25,27]. Con una contractura imparable del resto del músculo cicatrizado, se desarrollan deformidades tanto de las articulaciones MCF como IF. Cuando hay edema importante de la mano, los liga-





A





Mano

FIGURA 11.22. Está indicada la liberación distal del intrínseco para la contractura interósea postraumática tardía con rigidez de la articulación IFP cuando la prueba de TI es positiva pero no hay contractura de la articulación MCF. **A,** Se retiran la banda lateral y las fibras oblicuas de la aponeurosis dorsal proximales a la unión de la banda lateral con la bandeleta lateral del tendón extensor. Se conservan una flexión MCF y una extensión IFD fuertes mediante la liberación distal de los intrínsecos. **B,** En esta pieza disecada, la porción de la aponeurosis dorsal que se retiró con la liberación intrínseca dorsal están en negro. **C,** Las fibras oblicuas y la banda lateral se han resecado laterales a la bandeleta lateral y proximales al tendón conjunto. Las fibras transversas a la aponeurosis dorsal permanecen intactas.

ASPECTOS DESTACADOS: LIBERACIÓN DE LA CONTRACTURA EN EXTENSIÓN DE LA ARTICULACIÓN IFP

INDICACIONES

- Incapacidad para conseguir la extensión de la articulación IFP después de un protocolo intenso de fisioterapia de la mano.
- Ausencia de cambios artríticos dentro de la articulación IFP.
- Ausencia de anormalidades externas: adherencias del tendón extensor, contracturas de la piel extensora.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Realizar una exploración física cuidadosa.
- Descartar causas externas a la articulación.
- Obtener radiografías para evaluar cambios degenerativos.

ADVERTENCIAS

- Es obligado confirmar preoperatoriamente que se trata de un paciente que cumple el tratamiento, un fisioterapeuta competente y hay aprobación por terceros (cuando sea necesaria) antes de continuar con la cirugía.
- El paciente debe entender que los cuidados postoperatorios son una parte esencial del plan de tratamiento.
- El arco de movilidad en la cirugía sobrestima el resultado final.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Exposición quirúrgica: abordaje dorsal o dorsolateral.
- La anestesia local con sedación permite la valoración del movimiento activo intraoperatoriamente.
- Se identifican y se cortan longitudinalmente las fibras transversas del ligamento retinacular a cada lado del tendón central.
- Se eleva el tendón extensor, conservando la bandeleta central.
- Se realiza tenólisis del extensor según sea necesario.
- Se escinde la cápsula dorsal; se valora el movimiento.
- Se liberan los ligamentos colaterales de la falange proximal si no se obtiene flexión completa.
- Se aplica vendaje suave protector con férula de escayola volar, evitando estirar en exceso los paquetes vasculonerviosos.

DIFICULTADES

- Puede ser necesario realizar tenodesis de los flexores para obtener movilidad completa; esté preparado para hacerlo si no se obtiene movilidad activa completa.
- Puede existir contractura de intrínsecos concomitante. Prueba de intrínsecos y liberación si fuera necesario.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Elevación de la articulación durante 3 a 4 días.
- Retirada precoz de los vendajes (de 4 a 5 días) con fabricación de dos férulas hechas a medida, una estática, volar, con articulaciones IFP en la máxima extensión segura y una en la máxima flexión segura. Se alternan las férulas cada 8 horas durante 1 semana.
- Tratamiento agresivo supervisado.

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS

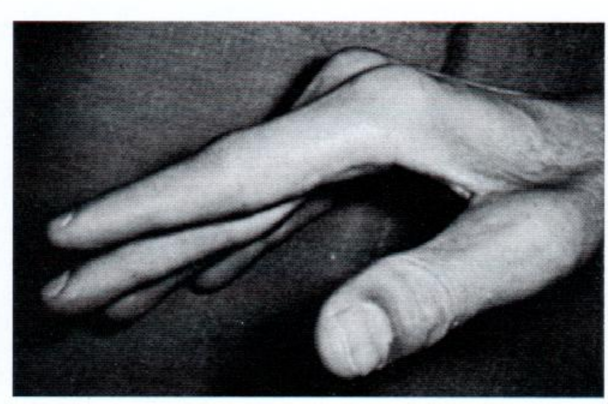
- Se protege en férulas hasta que se obtenga un arco de movilidad estable (típicamente, 2 a 3 meses).

mentos colaterales de las articulaciones MCF se inflaman y resisten el estiramiento. Por tanto, sólo las contracturas más intensas del músculo interóseo consiguen acortar los ligamentos colaterales, permitiendo tirar de la falange proximal hacia la flexión. La articulación IFP se mantiene en extensión por las fibras oblicuas de los interóseos contraídos. Entre los cambios pararticulares secundarios pueden estar la contractura de la placa volar y los ligamentos colaterales accesorios de las articulaciones MCF y de los ligamentos colaterales de las articulaciones IFP. Esta deformidad produce una incapacidad grave. Los objetos grandes no pueden caber en la palma, el agarre es débil y es imposible la sujeción con las yemas de los dedos (Fig. 11.23).

Para corregir las contracturas intrínsecas intensas que afectan tanto a las articulaciones MCF como IF, es necesaria la liberación amplia de la aponeurosis dorsal. Si los interóseos conservan su contractilidad pero están fibróticos y tensos, pueden liberarse mediante deslizamiento de músculos. Con isquemia más intensa, los interóseos están necróticos y no funcionales. La función lumbrical puede conservarse y la contractura del músculo interóseo es liberada cortando los tendones interóseos en una zona proximal a las articulaciones MCF (Fig. 11.24).

Las estructuras paraarticulares que se han contraído secundariamente se cortan también para mejorar el movimiento pasivo de las articulaciones MCF e IF. El cirujano no tiene que temer la sobrecorrección o una deformidad en garra. En raras ocasiones se desarrolla hiperextensión de la articulación MCF incluso con la liberación de partes blandas más cuidadosa.

Técnica de liberación de contracturas intrínsecas postraumáticas con fibrosis muscular. Se realiza una incisión transversa dorsal justo proximal a las articulaciones MCF. Se cortan los tendones laterales de todos los interóseos y el tendón del abductor del meñique a nivel de las articulaciones MCF. Si las articulaciones MCF permanecen flexionadas, las bandas sagitales se retraen distalmente y se corta cada ligamento colateral accesorio en su inserción en la placa volar. Se libera la placa volar de sus inserciones en la base de la falange proximal. Con una sonda roma, se separa cualquier posible adherencia entre la placa volar y la cabeza del metacarpiano. Si es difícil mantener la extensión de la falange proximal después de la liberación de partes blandas, se inserta una aguja de Kirschner oblicuamente a través de la articulación MCF en extensión máxima. Cuando se extiende la falange, es importante estar seguro de que la base de la falange proximal se articula adecuadamente con la cabeza del metacarpiano antes de insertar la aguja de Kirschner. Si la flexión pasiva de la IFP es incompleta con la articulación MCF extendida, se resecan las bandas laterales en la mitad distal de la falange proximal a través de una incisión dorsal



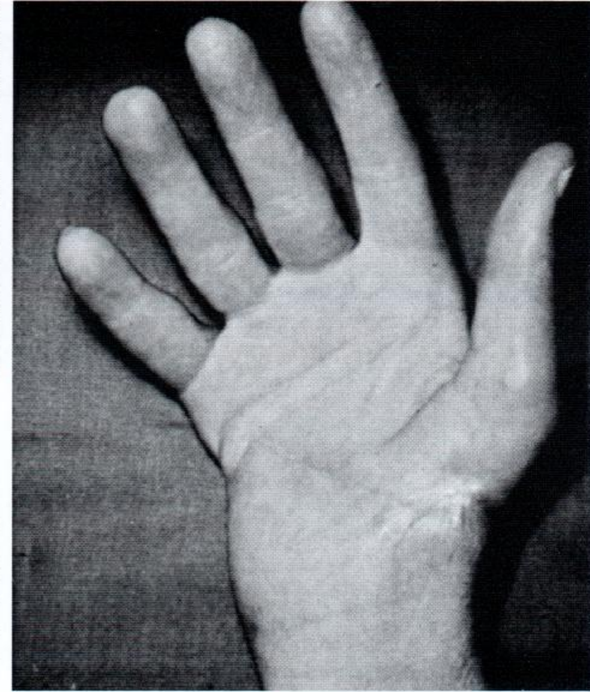


FIGURA 11.23. La contractura tardía interósea postraumática que afecta tanto a las articulaciones MCF como IFP se asocia a menudo a isquemia y necrosis de los interóseos. Los dedos están flexionados en las articulaciones MCF y extendidos en las articulaciones IF. La contractura en este paciente se debía a edema intenso después de la aplicación de una escayola apretada por una fractura de muñeca.

separada. Postoperatoriamente, deben comenzar ejercicios de flexión pasiva y activa de la IFP el día después de la cirugía. Habitualmente, la aguja de Kirschner se retira aproximadamente a las 3 semanas.

ARTROPLASTIA

Entre las indicaciones de artroplastia de las articulaciones de los dedos están una articulación incongruente con dolor, deformidad o rigidez. Hay varios tipos de artroplastia, que van desde la resección simple de la articulación lesionada a la sustitución total cementada de la superficie articular. Se describen los principios generales de cada tipo y se revisan los detalles de la técnica y los resultados del tratamiento por articulación. Es importante entender que la artrodesis es casi siempre la principal alternativa a la artroplastia y debe considerarse en lugar de la artroplastia en todos los casos en los que la reserva ósea es mala o las partes blandas de respaldo están intensamente lesionadas o significativamente desequilibradas.

La artroplastia de resección de las articulaciones de los dedos fue comunicada por primera vez en 1954 cuando Taber describió el método de Carroll de artroplastia de resección para la articulación IFP (Fig. 11.25)[31]. Aunque se ha descrito la artroplastia por interposición de partes blandas usando porciones del tendón extensor o la placa volar[15,159,160,170], actualmente los espaciadores de elastómero de silicona

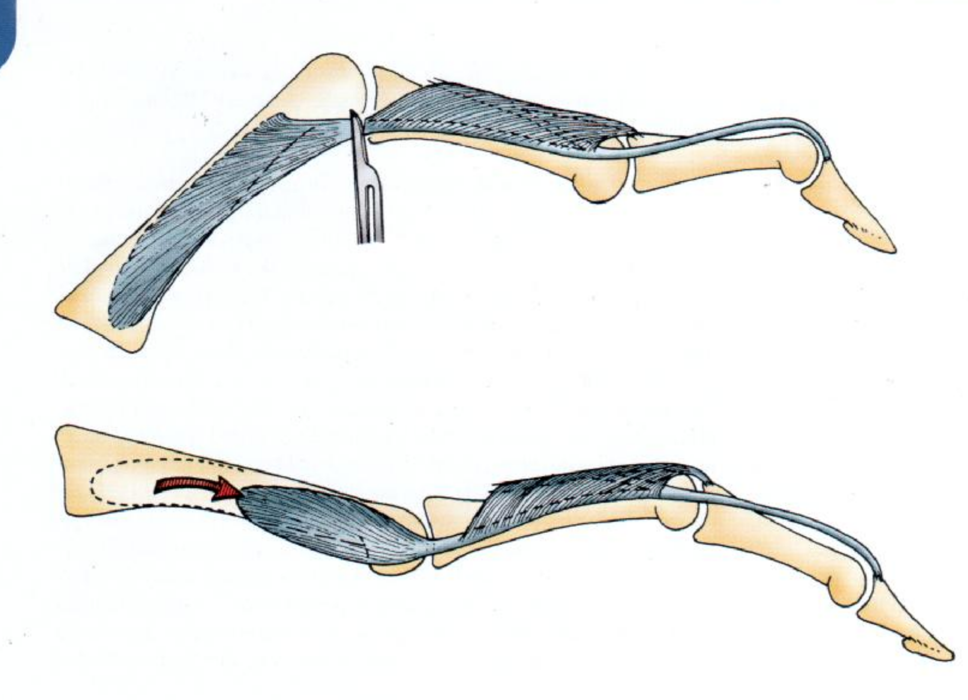


FIGURA 11.24. La deformidad de las articulaciones MCF e IFP después de una contractura postraumática tardía de los interóseos puede aliviarse cortando el tendón lateral proximal a la articulación MCF *(arriba)* si los músculos están necróticos. Si se conserva alguna función, los músculos pueden relajarse mediante un deslizamiento del músculo interóseo *(abajo)*.

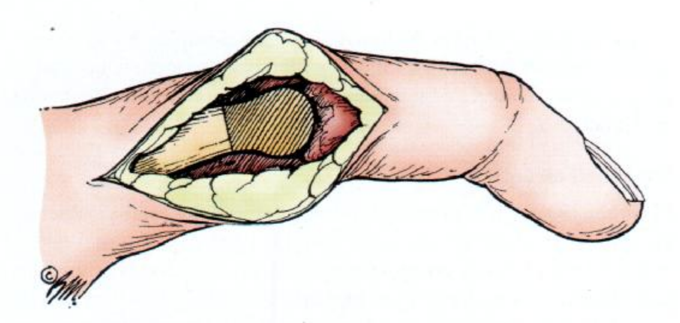


FIGURA 11.25. Artroplastia de resección de la articulación IFP (Carroll y Taber). La falange proximal está expuesta lateralmente y la cabeza se reseca a la altura del cuello. (Adaptado de Carroll RE, Taber TH: Digital arthroplasty of the proximal interphalangeal joint. J Bone Joint Surg Am 36: 912-920, 1954.)

son los que se usan con más frecuencia para la artroplastia de resección de los dedos[139-143,145,146,148,150,151]. El espaciador de elastómero de silicona con vástago puede aplicarse a todas las articulaciones del dedo y ha disfrutado de buen éxito cuando se implanta en la indicación adecuada y en el individuo adecuado. Como la gran mayoría de estos dispositivos se usan para articulaciones afectadas por artritis reumatoide o de otro tipo inflamatorio, los resultados de la artroplastia con implante de elastómero de silicona se comentan en ese capítulo y se revisan aquí sólo superficialmente (véase Cap. 59).

En presencia de una reserva ósea suficiente, las superficies articulares lesionadas pueden resuperficializarse con pericondrio trasplantado[117]. La artroplastia de resuperficialización pericondrial fue descrita por Engkvist, Jackson, Sully, Ohlsen y Skoog en Europa Occidental durante los años 70[45-47,111,112,128,138] como alternativa para la artroplastia de implante en adultos jóvenes con artrosis traumática, pero los resultados comunicados han sido decepcionantes[61,125]. Algunos autores han comunicado también el uso del retináculo extensor en la artroplastia de resuperficialización[110]. Así, aunque teóricamente es una opción, los resultados a largo plazo de la artroplastia de resuperficialización pericondrial no sugieren que sea, en la mayoría de los casos, una alternativa viable a otros tipos de artroplastia o a la artrodesis.

La artroplastia de sustitución articular total de los dedos se popularizó después del éxito de las artroplastias totales de cadera que usaban metal y polietileno de alta densidad como componentes articulares[37,38,88,90,92-94,122,134,158]. Entre las ventajas de las artroplastias de sustitución de la superficie están la reconstrucción de una articulación anatómica con un eje virtual en lugar de un eje fijo en su centro instantáneo de rotación[38,88,122,158]. El centro virtual de rotación permite una combinación de movimientos de giro y deslizamiento en los extremos del movimiento lo que les da a los músculos agonistas una ventaja mecánica mejorada. La resección ósea mínima deja un área de contacto cortical más ancha para la distribución de cargas compresivas y conserva los ligamentos capsulares que ayudan a estabilizar la prótesis desviando parcialmente las fuerzas de fuera de plano lejos de la prótesis. Entre las desventajas están un mayor riesgo de subluxación o luxación, más dificultades técnicas de equilibrio de los tendones y la gran dificultad en la revisión de una artroplastia fallida. Las artroplastias de sustitución total de la articulación son técnicamente mucho menos flexibles que la sustitución de articulación con elastómero de silicona.

Artroplastia de la articulación metacarpofalángica

Cuando una lesión a la articulación MCF produce destrucción de las superficies articulares o en casos en los que una liberación quirúrgica adecuada y la aplicación de fisioterapia de la mano no restauran el movimiento funcional y existe un dolor significativo con el movimiento, puede valorarse la artroplastia en el paciente adecuado. Actualmente, hay tres tipos de implantes disponibles comercialmente en Estados Unidos: 1) diversos implantes de elastómero de silicona, todos usados esencialmente como espaciadores con bisagra después de la artroplastia de resección; 2) una artroplastia de sustitución de superficie más clásica, de metal y plástico, diseñada para la fijación con cemento (SR MCP Implant, Avanta, San Diego, CA), que, sin embargo, actualmente (en 2003) está aprobada en Estados Unidos sólo bajo una Exención de Dispositivo Humanitario y que precisa una aprobación del Comité Ético del hospital donde se realice la cirugía, y 3) un diseño de sustitución de superficie exclusivo no cementado hecho de grafito revestido con carbón pirolítico.

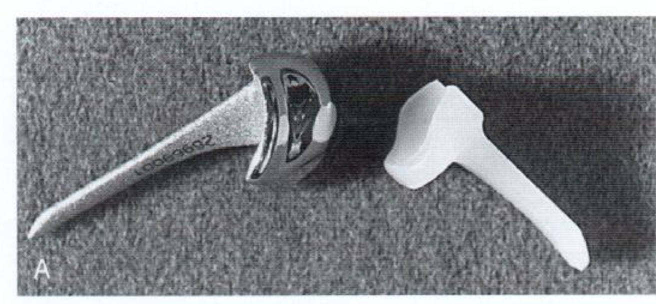
Artroplastia con elastómero de silicona

La artroplastia con implante de elastómero de silicona de la articulación MCF se ha usado desde los años 60 y, con un material conocido y un historial largo, es predecible y fiable en pacientes con pocas demandas funcionales[104,141,143,145,147]. Los resultados son peores de lo normal, pero a menudo son utilizables y siguen siendo la referencia con la que deben compararse otros implantes. Los implantes de elastómero de silicona se han usado tradicionalmente para la artropatía reumatoide y con menos frecuencia en el contexto de traumatismos o artritis degenerativa aislada. Hay poca bibliografía relativa a los resultados a largo plazo de la sustitución de la articulación metacarpiana con Silastic con cifras significativas. Hay también algunos informes de sustitución de la articulación MCF con Silastic en lesiones traumáticas. Nagle y cols. comunicaron que el promedio del arco de movilidad en seis pacientes con fracturas MCF no recuperables tratadas con artroplastia con Silastic fue de 60° después de 24 meses de seguimiento[109].

Aunque los espaciadores articulares de elastómero de silicona han supuesto un medio de tratamiento para las articulaciones MCF degenerativas artríticas dolorosas y rígidas, han sido criticadas debido a los límites de arco de movilidad y estabilidad. Los implantes de silicona muy deformables son objeto de rotación y deformación lateral y dependen exclusivamente de la integridad de las partes blandas circundantes para su estabilidad. Es frecuente la fractura del implante, aunque no necesariamente precisa una revisión. La sinovitis reactiva secundaria a detritus de partículas de silicona (la denominada sinovitis por silicona) también se ha descrito alrededor de los vástagos de los implantes de articulaciones de los dedos, pero con mucha menor frecuencia e intensidad que con los implantes del carpo[11,32,113,144,149,150].

Artroplastia de sustitución de superficie (ASS)

Con la artroplastia de sustitución de superficie (ASS) se pretende recrear la articulación geométrica normal que se encuentra en la articulación lesionada y se ha usado en otros sistemas articulares, como la rodilla, donde una cinemática precisa, además de la estabilidad y el soporte de carga, son muy deseables. Aunque el concepto de ASS es lógico, el desarrollo de un dispositivo fiable para la articulación MCF ha resultado ser difícil, fundamentalmente debido a problemas asociados a la estabilidad. Linscheid y Cooney desarrollaron un sistema de componentes de ASS para la articulación MCF que se basa en una gran serie de evaluaciones anatómicas e histológicas de la geometría normal de las superficies articulares de la articulación (Fig. 11.26)[88,90,91,94]. El diseño aporta una cantidad sustancial de estabilidad mediolateral en flexión y el radio de la curvatura de las superficies articulares de los componentes tanto proximales como distales permite la posibilidad de un arco de movimiento casi normal. Los componentes están diseña-



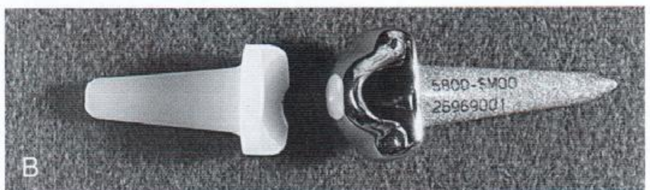


FIGURA 11.26. **A** y **B,** Componentes de artroplastia de sustitución de superficie (SS) para las articulaciones MCF. (Cortesía de Avanta Orthopedics, San Diego, CA, 1998.)

dos actualmente para ser cementados, pero están valorándose diseños futuros para implantación no cementada. El componente proximal se compone de una aleación cromo-cobalto y el componente distal está fabricado de polietileno de peso molecular ultraalto. Los vástagos son rectangulares, para aumentar al máximo la estabilidad rotacional, y están ligeramente curvados para ajustarse a la curvatura del canal medular. Los componentes van en parejas de tamaños extrapequeños, pequeños, medios y grandes. Se ha propuesto que las indicaciones para la implantación de un dispositivo metacarpofalángico ASS sean las mismas que para una artroplastia de silicona, incluida la importancia de que las partes blandas de contacto cubran el implante y la necesidad de tendones flexores y extensores funcionantes, pero la necesidad de ligamentos colaterales funcionantes es mucho más importante con el diseño ASS.

Implantes de carbón

El carbón pirolítico es un material sintético formado por la pirólisis de un gas hidrocarbono a unos 1.300 °C[38]. En 1969, este material se usó con éxito para fabricar componentes de válvulas cardíacas artificiales y desde entonces ha demostrado una fiabilidad excepcional en más de 15 millones de pacientes-años de experiencia[62]. Las propiedades mecánicas del carbón pirolítico han demostrado un módulo de elasticidad similar al hueso cortical[39], y los modelos de desgaste no han revelado pruebas de desgaste ni detritus por desgaste, no hay pruebas de reacción inflamatoria y hay una excelente incorporación del implante al hueso[37,38].

La artroplastia de las articulaciones del dedo con carbón pirolítico fue introducida en 1979. Los resultados a corto plazo demostraron una mejoría en el arco de movilidad, alivio del dolor, fijación biológica adecuada y pocas complicaciones[10]. En una población de 53 pacientes, la mayoría con artritis inflamatoria, la supervivencia global del implante a los 16 años fue del 70,3%[38]. Las propiedades materiales del carbón pirolítico lo convierten en una alternativa atractiva para la artroplastia de sustitución de superficie en un paciente con artritis degenerativa o artritis traumática de la articulación MCF (Fig. 11.27).

Técnica quirúrgica

La técnica quirúrgica para la artroplastia MCF con Silastic se comenta en el Capítulo 59. Los detalles relativos al uso de la sustitución de superficie (SS) y los implantes de carbón pirolítico se comentan aquí. Es muy recomendable la realización de prácticas en cadáveres antes de intentar estas operaciones en un contexto clínico.

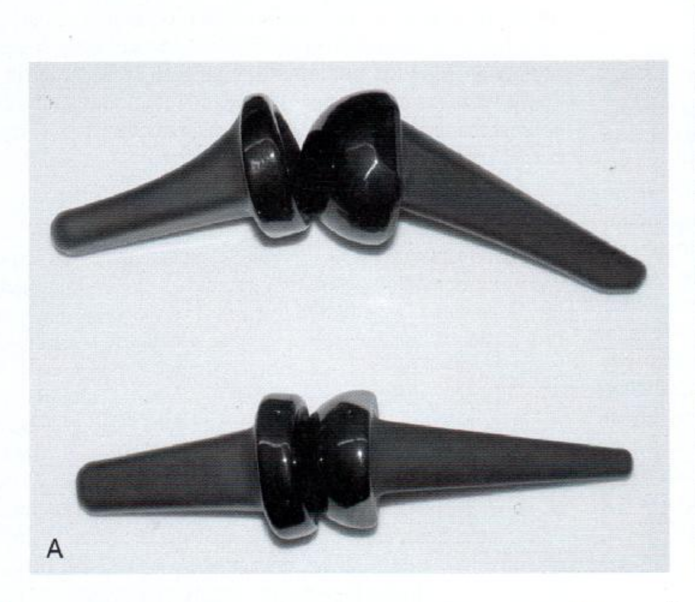




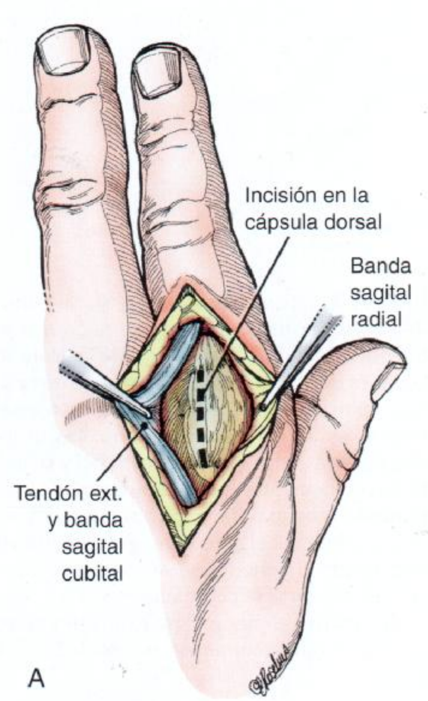
FIGURA 11.27. **A,** La articulación MCF de carbón pirolítico Ascension. **B,** Una radiografía ilustrativa de la sustitución de una artritis degenerativa postraumática de la articulación MCF (**A,** Cortesía de Ascension Orthopedics, Austin, TX.)

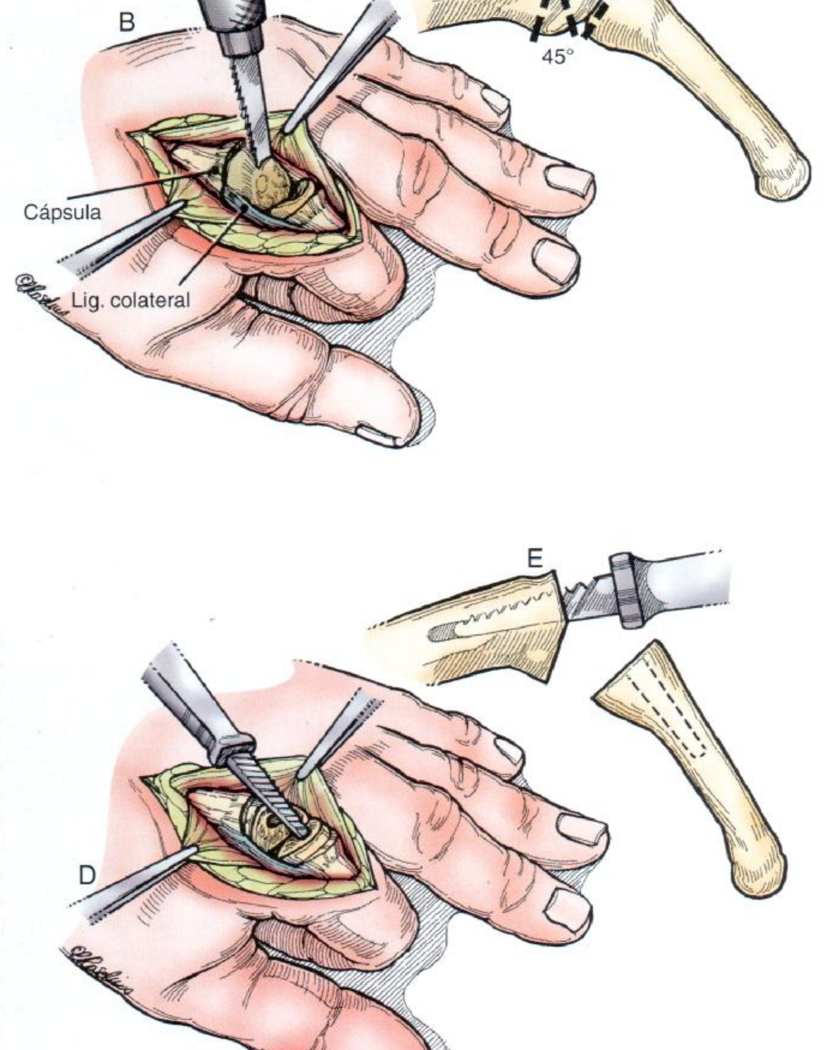
Si se están usando implantes de metal y plástico o de carbón pirolítico, es importante usar las plantillas suministradas por el fabricante para estimar el tamaño del componente preoperatoriamente. Las plantillas se aplican a las radiografías estándar posteroanterior y laterales verdaderas de la articulación MCF que se están valorando para la artroplastia. Incluso así, es sensato tener todo el espectro de tamaños de los componentes disponible en el momento de la cirugía por si acaso es necesario aumentar o reducir el tamaño por limitaciones de las partes blandas.

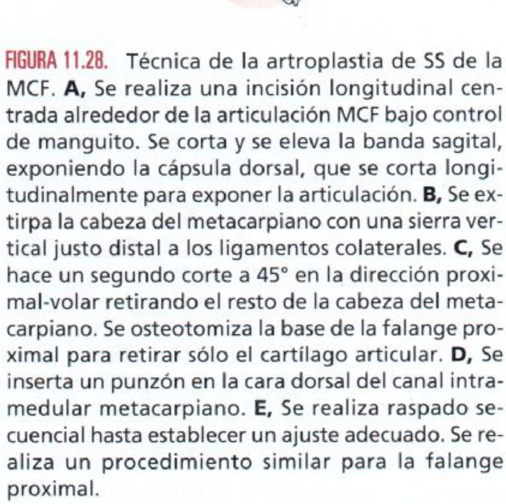
Para la artroplastia de SS de la MCF o de MCF con carbón pirolítico, la osteotomía al final del metacarpiano se realiza a través del hueso subcondral, justo distal a la inserción de los ligamentos colaterales, perpendicular al eje largo del metacarpiano (Figs. 11.28 y 11.29). El ángulo dependerá del tipo de implante empleado: perpendicular al eje largo del metacarpiano para los implantes de silicona, 45° para el Avanta SR MCP y de 27,5° para el implante MCF de carbón pirolítico Ascension. Se dispone de guías de corte con los implantes para hacer cortes de angulaciones precisas. Luego se realiza también una resección de 1 mm a 2 mm de la base de la falange proximal. Hay que tener cuidado de conservar las inserciones de los ligamentos colaterales, porque la estabilidad ligamentosa es esencial para el éxito de la artroplastia de sustitución.

Los canales óseos deben rasparse y dimensionarse cuidadosamente. Nunca se destaca lo suficiente la importancia de la reducción de prueba. Las radiografías intraoperatorias o la fluoroscopia verificarán la colocación y la orientación de prueba de los vástagos para confirmar la alineación y el ajuste. El implante de carbón pirolítico se usa sin cemento. Los implantes de carbón pirolítico son frágiles y deben impactarse sólo con los impactadores de plástico especiales facilitados por el fabricante.

Para la artroplastia de SS de la MCF, se mezcla el cemento polimetilmetacrilato y mientras sigue relativamente acuoso se mete en una






FIGURA 11.28. Técnica de la artroplastia de SS de la MCF. **A,** Se realiza una incisión longitudinal centrada alrededor de la articulación MCF bajo control de manguito. Se corta y se eleva la banda sagital, exponiendo la cápsula dorsal, que se corta longitudinalmente para exponer la articulación. **B,** Se extirpa la cabeza del metacarpiano con una sierra vertical justo distal a los ligamentos colaterales. **C,** Se hace un segundo corte a 45° en la dirección proximal-volar retirando el resto de la cabeza del metacarpiano. Se osteotomiza la base de la falange proximal para retirar sólo el cartílago articular. **D,** Se inserta un punzón en la cara dorsal del canal intramedular metacarpiano. **E,** Se realiza raspado secuencial hasta establecer un ajuste adecuado. Se realiza un procedimiento similar para la falange proximal.

(Continúa)

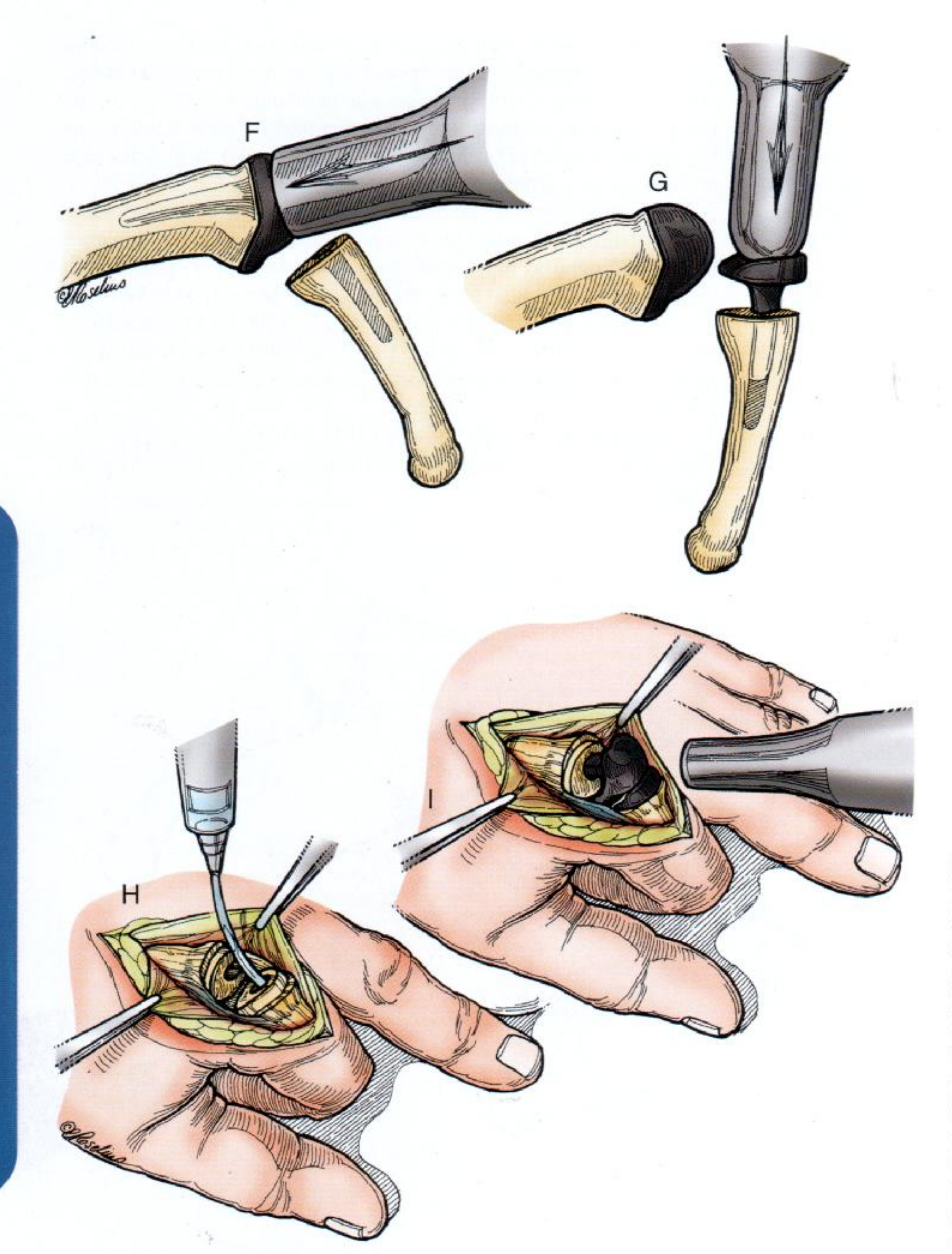


FIGURA 11.28. *(Continuación).* **F** y **G**, Se colocan los componentes de prueba y se valoran el arco de movilidad y la estabilidad de la articulación. Después de limpiar los canales de detritus y sangre, se inyecta polimetilmetacrilato en estado líquido en los canales intramedulares usando una jeringa y una guía Intracath (**H**) y se inserta el componente distal, seguido por el componente proximal (**I**). Se comprime la articulación y se elimina el exceso de cemento. Una vez endurecido el cemento, se valora el arco de movilidad. Se cierra la cápsula articular, se repara o reconstruye el mecanismo extensor y se aplica un vendaje voluminoso con el dedo en extensión.

jeringa con una aguja de plástico larga (Intracath de calibre 14). Se introduce la punta de la aguja de plástico en la falange proximal y los canales metacarpianos y se inyecta el cemento lentamente hasta que se llena el canal. Usando una técnica de no tocar, se inserta el componente distal. Hay que tener cuidado de asegurar que se mantiene un alineamiento y una inserción adecuados del componente durante la inserción. El componente metacarpiano se inserta con un cuidado similar. La articulación se reduce y se mantiene en extensión hasta que el cemento se endurece. Luego se retira el cemento residual y se valoran nuevamente el arco de movilidad y la estabilidad de la articulación. Se obtienen radiografías finales para comprobar la colocación del componente y para evaluar si hay cemento extruido.

Rehabilitación postoperatoria

En el implante de SS de la MCF, el vendaje postoperatorio se retira a los 2 a 4 días y se aplica una férula dinámica para el ejercicio diurno y una férula estática para mantener los dedos en la posición corregida en los otros períodos de tiempo durante 4 a 6 semanas. Un programa de rehabilitación supervisado con sesiones diarias durante las primeras 2 semanas, seguidas por visitas a intervalos, es esencial para obtener un resultado óptimo.

En el implante de carbón pirolítico, en la primera visita postoperatoria, se retiran los vendajes y se aplica una férula de escayola para mantener la articulación en extensión completa, permitiendo la flexión de la articulación IFP. Entre la primera y la tercera semanas, se evalúa al paciente dos veces al día y se le somete a un programa de ejercicios para controlar el edema y el arco de movilidad guiado impidiendo el movimiento de la articulación MCF pasados los 45° durante 3 semanas. Las férulas dinámicas están diseñadas para mantener la articulación MCF de 0° y con una rotación adecuada, al tiempo que se permite el movimiento de la articulación IFP. También se fabrica una férula de descanso estática para mantener las articulaciones MCF en

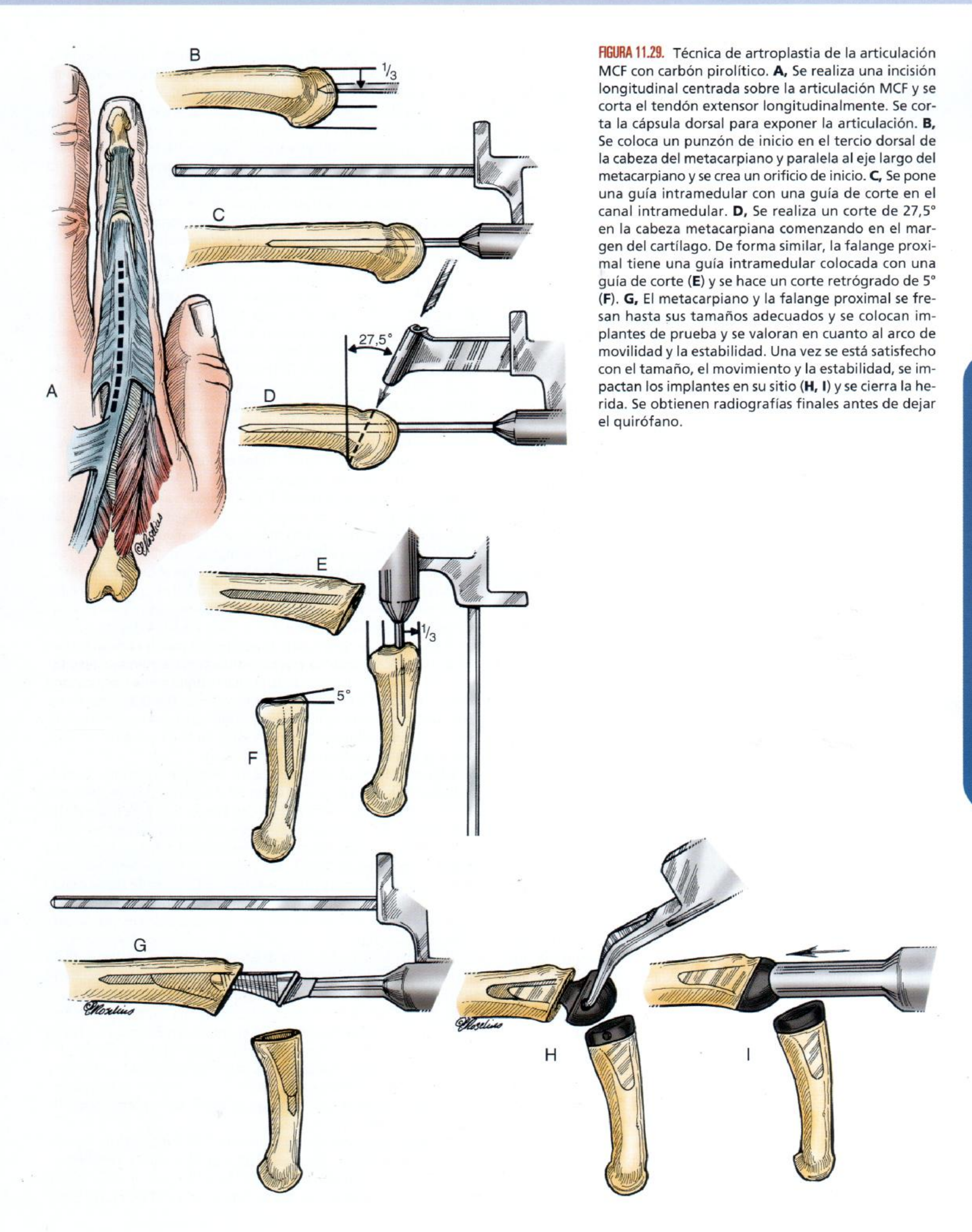
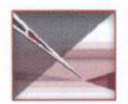


FIGURA 11.29. Técnica de artroplastia de la articulación MCF con carbón pirolítico. **A,** Se realiza una incisión longitudinal centrada sobre la articulación MCF y se corta el tendón extensor longitudinalmente. Se corta la cápsula dorsal para exponer la articulación. **B,** Se coloca un punzón de inicio en el tercio dorsal de la cabeza del metacarpiano y paralela al eje largo del metacarpiano y se crea un orificio de inicio. **C,** Se pone una guía intramedular con una guía de corte en el canal intramedular. **D,** Se realiza un corte de 27,5° en la cabeza metacarpiana comenzando en el margen del cartílago. De forma similar, la falange proximal tiene una guía intramedular colocada con una guía de corte (**E**) y se hace un corte retrógrado de 5° (**F**). **G,** El metacarpiano y la falange proximal se fresan hasta sus tamaños adecuados y se colocan implantes de prueba y se valoran en cuanto al arco de movilidad y la estabilidad. Una vez se está satisfecho con el tamaño, el movimiento y la estabilidad, se impactan los implantes en su sitio (**H, I**) y se cierra la herida. Se obtienen radiografías finales antes de dejar el quirófano.

extensión completa y las articulaciones IFP en flexión moderada. Entre la tercera y la cuarta semanas, se permite la flexión activa hasta 45° en las férulas, y a las 4 a 6 semanas se realiza un arco de movilidad activo protegido fuera de la férula. Se evitan las fuerzas de desviación lateral en la articulación. Entre las 6 y las 12 semanas, continúa el abandono gradual de las férulas dinámicas y el movimiento se aumenta a 60° o más de flexión.



Método preferido por los autores para el tratamiento de la artroplastia de la articulación MCF

Ha habido pocos informes sobre los resultados de la artroplastia para las articulaciones MCF degenerativas no reumatoideas. Los implantes de elastómero de silicona de Swanson ciertamente no dan resultados normales, pero son de una magnitud conocida. Los resultados publicados de otros dispositivos de elastómeros de silicona y artroplastia de sustitución superficial parecen ofrecer poca mejoría en el arco de movilidad final y el seguimiento de estos dispositivos más nuevos, a excepción de una serie única de implantes de carbón pirolítico, es demasiado corto como para comentar significativamente sobre las tasas de reoperación. En el pasado, se han probado muchos implantes, cada uno de ellos considerado como una mejoría respecto a los implantes de elastómero de silicona, pero luego han ido perdiendo el apoyo a medida que no se materializaban los resultados esperados. Mientras tanto, los implantes de elastómero de silicona de diseño de Swanson siguen adelante y siguen siendo con mucho los dispositivos más usados en el momento de escribir este texto (2004). Consciente de las pruebas disponibles y de esta perspectiva histórica, uno de nosotros (PCA) sigue prefiriendo el uso de implantes de elastómero de silicona, mientras que el otro (AYS), siempre esperanzado con el futuro, prefiere el uso de la artroplastia de sustitución de superficie con carbón pirolítico.

Artroplastia de la articulación interfalángica proximal

Cuando se valora una artroplastia de la articulación IFP, es importante el dedo afectado, la mano predominante, la ocupación y las diversiones del paciente en el proceso de toma de decisiones. Por ejemplo, las necesidades de un obrero, que precisa agarre con fuerza, estabilidad y longevidad son muy diferentes de las de una persona sedentaria que precisa una función general leve de la mano para las actividades de la vida diaria. Las cargas sobre los dedos cubitales, usados fundamentalmente para agarrar, son diferentes de las del dedo índice, en la que la pinza añade unas cargas de curvatura lateral considerables. Las expectativas realistas del paciente y el cirujano son un requisito previo para obtener buenos resultados.

El arco de movimiento promedio después de la artroplastia de la articulación IFP está entre 40° y 60° en la mayoría de las series. Si el arco de movimiento ya está en este rango, la restauración de más movimiento es una meta no realista. Por tanto, a un paciente con un arco indoloro de 60° de movimiento de la IFP en buena posición debería aconsejársele que evitara la cirugía. Por supuesto, la artroplastia puede ser adecuada para aliviar el dolor o redirigir un arco de movimiento que por lo demás sea aceptable a una zona más funcional, como para mejorar el agarre. En pacientes con deformidades fijas, mala reserva ósea o destrucción articular, sin embargo, la artrodesis puede ser una mejor alternativa que la artroplastia.

Entre los requisitos previos a la artroplastia de la articulación IFP están una buena reserva ósea para recibir los vástagos del implante, cobertura de la piel flexible, de espesor completo, sensibilidad y circulación adecuadas y tendones normales o funcionales. La estabilidad de los ligamentos colaterales debe determinarse preoperatoriamente[80]. Si son deficientes, debe valorarse la posibilidad de reconstrucción en el momento de la cirugía o debe elegirse otra opción, especialmente con cualquier implante de sustitución de superficie.

La selección de los implantes de la articulación IFP disponibles para uso hoy en día incluyen el implante flexible de una pieza de elastómero de silicona y la artroplastia de sustitución de superficie. Los resultados de la artroplastia con implante de elastómero de silicona para la articulación IFP han sido comunicados por muchos investigadores. En 1985, Swanson publicó su serie personal de 424 implantes con un mínimo de 1 año de seguimiento[151]. Más de dos tercios de estos dedos tenían más de 40° de movimiento, con un promedio entre 38° y 60°, dependiendo de la causa. Los mejores resultados se produjeron en dedos con una deformidad mínima y los peores resultados fueron en aquellos con deformidades reumatoides en cuello de cisne. Cuando se realizaron por artritis degenerativas y postraumáticas, Moore y cols. comunicaron que a un seguimiento de 2 años había aproximadamente una tasa de revisión del 40% así como una tasa de fractura del implante de casi el 15%[107]. Ferencz y Millender comunicaron 11 pacientes con artritis postraumática observados durante un mínimo de 18 meses[50]. En esta serie, no hubo fracturas ni revisiones y el movimiento tuvo un promedio de 64°. Iselin y Pradet, en una serie de 120 artroplastias en dedos con contracturas postraumáticas observadas durante al menos 2 años, tuvieron resultados satisfactorios en dos tercios[71].

Stern y Ho advirtieron contra el uso de los implantes de silicona Swanson en las articulaciones IFP de los dedos índice y medio, especialmente en jóvenes y pacientes activos[137]. Destacaron la necesidad habitual de desinsertar los orígenes de los ligamentos colaterales radiales y cubitales de la cabeza de la falange proximal a través del cuello. Defendían que las tensiones resultantes sobre el ligamento colateral radial son significativas en el movimiento de la pinza y pueden conducir a fracaso del implante. Recomendaban la artrodesis de la articulación IFP del índice y del dedo corazón cuando estas articulaciones están destruidas, reservando la artroplastia para las articulaciones IFP de los dedos anular y meñique. Sin embargo, otros continúan defendiendo el uso de la artroplastia mediante implante de interposición abisagrado de Swanson para las articulaciones IFP dolorosas de los dedos índice y medio artríticos siempre que estos dedos estén bien alineados y los ligamentos colaterales estén en buen estado[92-94,107] o en pacientes con baja demanda.

El uso de implantes de elastómero de silicona flexible como el Swanson (Wright Medical, Arlington, TN), Neuflex (DuPey, Warsaw, IN) o Avanta (Avanta Orthopedics, San Diego, CA) para la artritis no reumatoide de la articulación IFP sigue siendo una alternativa viable a la artrodesis o a otras artroplastias de sustitución de la superficie. El cirujano debe tener en cuenta las expectativas del paciente así como las necesidades laborales y no laborales y determinar de forma realista si los implantes de Silastic flexibles son adecuados. La técnica quirúrgica para los implantes de IFP con elastómero de silicona se describen en el Capítulo 59.

De forma similar al sistema de SS de la MCF, se ha desarrollado un sistema de SS de la IFP. Como su análogo para la articulación MCF, este dispositivo está sólo disponible para uso humanitario bajo supervisión de un Comité Ético. El componente proximal está compuesto de una aleación de cromo-cobalto y el componente distal está hecho de polietileno de peso molecular ultraalto (Fig. 11.30). Los vástagos son rectangulares para aumentar al máximo la estabilidad rotacional y están ligeramente curvados para ajustarse a la curvatura del canal medular. Los componentes están emparejados en tamaños extrapequeño, pequeño, mediano y grande.

También se dispone de una artroplastia de sustitución de superficie de carbón pirolítico. El implante de carbón pirolítico de la articulación IFP tiene un diseño anatómico bicondíleo con un canal dorsal que permite a la bandeleta central incorporarse a él (Fig. 11.31). Exis-

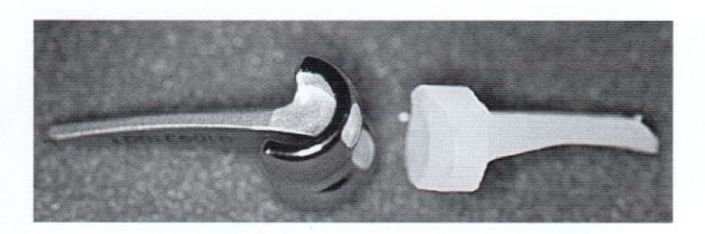


FIGURA 11.30. Componentes de artroplastia de sustitución de superficie para la articulación IFP (Cortesía de Avanta Orthopedics, San Diego, CA, 1998.)

ten cuatro tamaños que son intercambiables de manera que puede aumentarse o reducirse el tamaño de los componentes proximales y distales. Las indicaciones del implante de cualquiera de los dispositivos de sustitución de superficie son las mismas que las de la artroplastia de silicona, incluida la importancia de las partes blandas intactas para cubrir el implante, la necesidad de tendones flexores y extensores funcionantes y la esperanza de que ligamentos colaterales sean funcionantes. Sin embargo, al igual que con la articulación MCF, aunque hay ventajas hipotéticas con la ASS y los implantes de carbón pirolítico, incluida la potenciación de la estabilidad lateral que hace más atractiva la implantación en un dedo índice, hay pocos resultados publicados que permitan al cirujano comparar estos dispositivos con sus alternativas de elastómero de silicona.

Técnica de implante de sustitución de superficie de la articulación IFP (Figs. 11.32 y 11.33)

Planificación preoperatoria

Las plantillas facilitadas por el fabricante pueden usarse para estimar el tamaño del componente del implante preoperatoriamente. Las plantillas se aplican a radiografías estándar posteroanteriores verdaderas y laterales del dedo que se está valorando para la artroplastia. Se recomienda tener todos los tamaños de los componentes disponibles durante la cirugía por si resulta necesario aumentar o disminuir de tamaño por limitaciones de las partes blandas u otros factores.

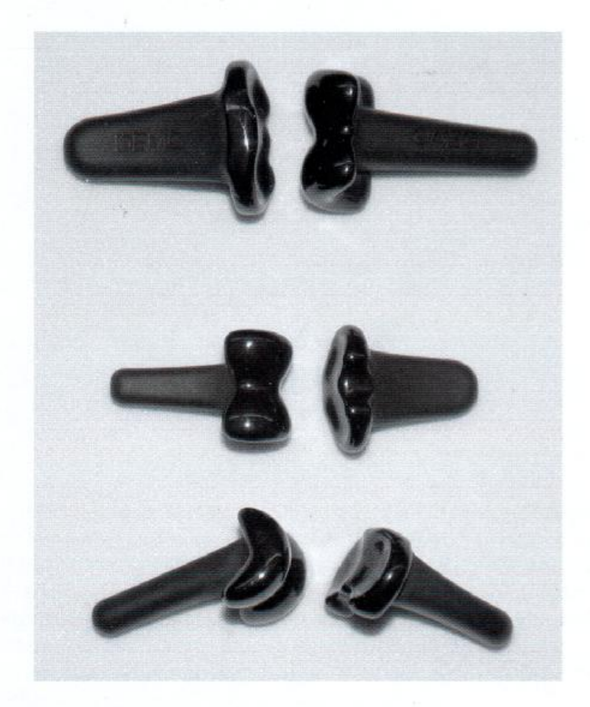


FIGURA 11.31. Ejemplos de articulaciones IFP de carbón pirolítico. (Cortesía de Ascension Orthopaedics, Austin, TX.)

Abordaje dorsal

Se realiza una incisión generosa recta o curva dorsal, seguida por la creación de colgajos de espesor completo de la piel. Puede cortarse longitudinalmente el mecanismo extensor hasta la línea media si no se espera necesidad de ajuste de la longitud del mecanismo extensor. Se retraen suavemente los bordes del tendón lejos de la línea media, teniendo cuidado de asegurar que se conserva la inserción de la bandeleta central en la base de la falange media. Si se esperan ajustes de la longitud por una deformidad leve en ojal o en cuello de cisne, se usa la incisión de Chamay[33]. Esta se crea incidiendo longitudinalmente en el mecanismo extensor a lo largo de los bordes medial y lateral de la bandeleta central y luego conectando las incisiones justo proximales a la fusión de las fibras dirigidas medialmente de las bandas laterales y la bandeleta central. Entonces se eleva la bandeleta del tendón suavemente en dirección distal hasta la inserción de la bandeleta central en la base de la falange media. La cápsula dorsal de la articulación IFP es muy delgada y a menudo está comprometida en la artritis inflamatoria o degenerativa intensa. Si está presente, se corta longitudinalmente para exponer las superficies articulares. Las fijaciones marginales de los ligamentos colaterales pueden socavarse cuidadosamente para permitir la exposición adecuada de las superficies articulares.

Osteotomía

Se realiza una osteotomía en la base de la falange media a través del hueso subcondral perpendicular al eje largo del hueso, conservando la inserción del ligamento colateral. Puede ser necesario socavar ligeramente la inserción del ligamento para resecar completamente el hueso subcondral, pero debe hacerse un esfuerzo por conservar el grueso de la inserción del ligamento. Luego se dirige la atención a la osteotomía falángica proximal, que se realiza a través de la base de la cabeza, justo distal a la inserción proximal de los ligamentos colaterales. Ocasionalmente, puede ser necesario realizar la osteotomía ligeramente oblicua, angulada en una dirección dorsal distal a proximal palmar, para asegurar el mejor ajuste del componente proximal. Se usa una fresa de corte lateral para resecar el grueso del hueso esponjoso a nivel de la osteotomía y permitir la introducción del sistema de fresado para preparar el canal medular para la introducción de los componentes. El fresado comienza con el escariador más pequeño y se aumenta en incrementos hasta que se introduce un tamaño justo inferior que el del componente protésico según la plantilla de una forma oscilante en el canal medular, mientras se asegura que se hace avanzar hacia el canal paralelo al eje largo del hueso. Los componentes de prueba se hacen avanzar hacia las falanges proximales y distales y se reduce la articulación. Se valoran la estabilidad articular, el arco de movilidad y la rigidez con los componentes de prueba colocados. Si la articulación es inaceptablemente laxa, se aumenta el tamaño de prueba. Si está demasiado tensa, incluso hasta el punto de que la articulación es irreducible, lo primero que debe pensarse es en reducir el tamaño del componente de prueba. Si sigue sin ser satisfactoria, debe realizarse una osteotomía de resección adicional. La falange proximal puede tolerar más resección que la falange media, simplemente debido a la anatomía de las inserciones de los ligamentos colaterales. Deben realizarse radiografías intraoperatorias en el momento en el que la articulación parece estable con los implantes de prueba en su sitio para verificar la orientación de los vástagos y para confirmar que ese alineamiento y la colocación de los componentes son óptimas. Si se necesitó una liberación excesi-

Mano

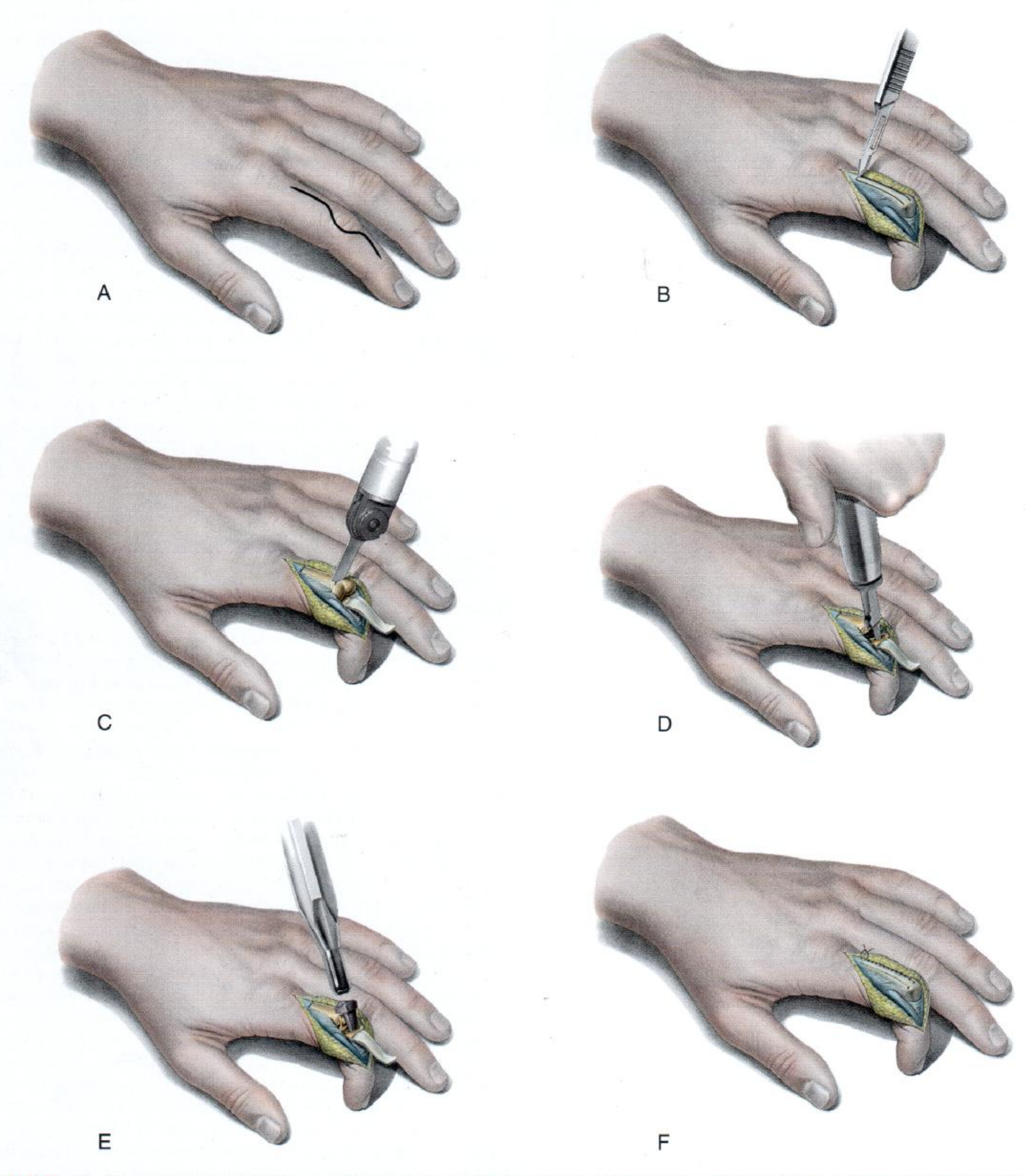


FIGURA 11.32. Técnica para la implantación de artroplastia de sustitución de superficie para la articulación IFP. **A,** Se realiza una incisión curvilínea dorsal centrada sobre la articulación IFP. **B,** Se corta en el mecanismo extensor de manera que se cree un colgajo de base distal mientras se conserva la inserción distal de la bandeleta central. **C,** Se realiza una osteotomía transversa a través de la cabeza de la falange proximal, justo distal a las inserciones de los ligamentos colaterales. Se osteotomiza la base de la falange media justo proximal a la inserción del ligamento colateral. **D,** Se usan escariadores especiales para preparar y dar el tamaño adecuado a los canales medulares de las falanges proximal y media. **E,** Se implantan los componentes después de la inyección de cemento en los canales medulares y se asientan con impactadores especiales. **F,** Se repara el mecanismo extensor con sutura no absorbible. (Tomado de la Fundación Mayo, con permiso, cortesía de Avanta Orthopedics, San Diego, CA.)



FIGURA 11.33. **A** y **B,** Se realiza sustitución de la articulación IFP con carbón pirolítico a través de un abordaje dorsal o un abordaje de Chamay. **C,** Una vez expuesta la articulación, la falange proximal tiene un agujero de inicio colocado en el tercio dorsal de la articulación en línea con el eje longitudinal de la cortical dorsal. Se realiza una osteotomía perpendicular usando la guía de corte. **D,** Se fresa el canal hasta el tamaño adecuado y se coloca una segunda guía de corte en la falange proximal. **E,** Se osteotomiza el labio volar usando la segunda guía de corte. **F,** Se usa una fresa o sierra de corte lateral para retirar el cartílago de la falange media. **G** y **H,** Se crea un agujero de inicio y se fresa la falange media. **I,** Se colocan los componentes de prueba, se valoran la estabilidad, el arco de movilidad y el tamaño de los componentes. **J,** Luego se impactan suavemente los implantes en su sitio. Se cierra la herida con suturas no absorbibles.

va de las inserciones de los ligamentos colaterales durante la preparación de la articulación, puede ser necesario reinsertar los ligamentos con una sutura no absorbible multifilamentosa pasada a través del ligamento hacia un agujero perforado en el hueso creado con una aguja de Kirschner de 0,11 cm.

La reducción de prueba es un componente importante de la artroplastia de sustitución de superficie. La prueba distal se inserta con la articulación hiperflexionada y se impacta en su sitio para asegurar un ajuste a presión. El collar del ensayo debe empujar sobre la superficie cortada. La prueba proximal se inserta de forma similar. La articulación se reduce y se comprueba que tenga un tamaño, estabilidad y arco de movilidad adecuados. El dedo debe extenderse y flexionarse pasivamente con facilidad; debe haber una laxitud lateral mínima. Se usa la imagen fluoroscópica para confirmar el alineamiento exacto de las pruebas. Si la articulación no se extiende completamente o está demasiado tensa, deben ajustarse primero las osteotomías de la falange proximal en pequeños incrementos.

Implantación

Una vez se determinan los tamaños adecuados de los componentes, se irrigan los canales medulares para eliminar cualquier detritus residual. Para los dispositivos de metal y plástico, se mezcla el polimetilmetacrilato de la forma habitual y, mientras está relativamente fluido, se mete en una jeringa con una aguja de plástico larga. Se hace avanzar secuencialmente la punta de la aguja hacia el canal medular tanto de la falange proximal como de la media y se inyecta cemento lentamente

hasta que se llena el canal. Luego se hacen avanzar los componentes usando una técnica de «no tocar» para las superficies articulares, con el componente proximal típicamente colocado en primer lugar. Se elimina el exceso de cemento y se reducen las superficies articulares y se mantienen en extensión completa hasta que se verifica que el cemento ha fraguado. Se obtienen radiografías finales en este punto para comprobar la colocación de los componentes y para intentar buscar el cemento extruído (Fig. 11.34). Ahora es posible una valoración de la estabilidad y el arco de movilidad de la articulación. Para los implantes de carbón pirolítico, después de un dimensionamiento satisfactorio de las pruebas, se inserta el implante distal con la escotadura intercondílea colocada dorsalmente e impactada con el impactador. Luego se inserta e impacta el implante proximal. Los collares del implante deben apoyarse en las superficies cortadas. Se reduce la articulación y se valoran clínicamente la estabilidad y el arco de movilidad con radiografías (Fig. 11.35).

Cierre

Si hay suficiente cápsula articular dorsalmente, puede cerrarse como una capa separada con sutura absorbible multifilamentosa 3-0. Se es-



FIGURA 11.34 Radiografías que demuestran la implantación adecuada de la prótesis de sustitución superficial de la articulación IFP.





FIGURA 11.35. **A** y **B,** Radiografías de implante de carbón pirolítico de la IFP colocada.

timá la tensión adecuada del mecanismo extensor y se realiza cierre primario de lado a lado de la tenotomía. Se realiza hemostasia con bisturí eléctrico y se cierra la piel, por lo general con sutura monofilamentosa.

Rehabilitación postoperatoria

Se aplica un vendaje de apoyo, y en 3 a 5 días se inicia una fisioterapia diaria monitorizada. Se comienzan flexión activa y extensión pasiva dinámica con protección con férula. La protección de la férula se mantiene durante al menos 4 semanas postoperatoriamente. Se inicia el movimiento en un arco limitado de 0° a 30° en la férula dinámica. Si se observa hiperextensión de la articulación, se añade un bloqueo de extensión. A los 7 a 8 días, si se alcanza la extensión activa completa de la articulación y no hay desfase de extensión, se aumenta el arco de movimiento a 45° y se mantiene la extensión activa completa, puede eliminarse la extensión dinámica y puede aumentarse el movimiento a 45°. El objetivo es alcanzar 0° a 45° a la cuarta semana postoperatoriamente. A las 6 semanas, el movimiento debe alcanzar de 0° a 75° de movimiento y se inician estiramientos suaves. A los 3 meses, el objetivo debe ser de 0° a 75° y la actividad según se tolere.

Resultados

Los resultados preliminares de la artroplastia SR de la articulación IFP se comunicaron en 1997[94]. El promedio de arco de movilidad aumentó de 35,5° preoperatoriamente (extensión, –13,0°; flexión: +48,9°) a 47,5° (extensión, –16,3°; flexión, +63,8°) postoperatoriamente. El fracaso del componente no ha significado un problema. Se ha producido aflojamiento franco en dos dedos en esta serie. Se ha mantenido la estabilidad de la articulación IFP índice mediante el uso de esta prótesis. Entre las complicaciones han estado la deformidad en ojal y la deformidad en cuello de cisne y la subluxación articular. La tasa de complicaciones importantes es actualmente del 20%, en comparación con una tasa de reoperación del 10% en una serie simultánea de implantes de Swanson en la Clínica Mayo[89]. En el momento de escribir este capítulo, no hay informes publicados de los resultados de la artroplastia de la IFP con carbón pirolítico, aunque hay varios ensayos clínicos en marcha.



Método preferido por los autores para el tratamiento de la artroplastia de la articulación IFP

El uso de implantes de silicona para la sustitución de la articulación IFP en las lesiones degenerativas y postraumáticas ha demostrado un buen arco de movilidad pero una incidencia mayor de fracaso del implante y cirugía de revisión en comparación con la sustitución de la articulación reumatoidea. Los avances en la artroplastia de sustitución de superficie pueden en última instancia relegar a los implantes de elastómero de silicona a la enfermedad reumatoide, pero se necesitan más investigadores con ensayos clínicos prospectivos comparando la ASS con los implantes de silicona en la artritis degenerativa y postraumática. De acuerdo con el estado actual del conocimiento y la anticipación del futuro y teniendo en cuenta de nuevo la historia de los nuevos implantes que no pasaron la prueba del tiempo en el pasado, uno de nosotros (PCA) prefiere la prótesis articular de la IFP con elastómero de silicona, mientras que el otro (AYS) prefiere la ASS.

Artroplastia de la articulación interfalángica distal

La articulación IFD es la articulación afectada con más frecuencia por la artritis degenerativa. Afortunadamente, el dolor en estas articulaciones suele desaparecer con el tiempo, las deformidades se mantienen generalmente leves a moderadas y la función de la mano habitualmente se ve mínimamente comprometida por la disminución del movimiento a este nivel[1,146]. Cuando está indicada la cirugía en la articulación IFD, el dolor es la indicación más probable. En tales casos, la artrodesis generalmente es el método preferido.

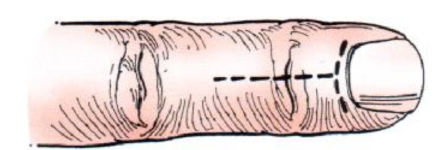


FIGURA 11.36. Incisión para la exposición de la articulación interfalángica distal (Cortesía de A. B. Swanson.)

Si el dolor se asocia a necesidad de movimiento, Swanson ha usado un implante de doble vástago para la artroplastia de la articulación distal del dedo índice y el pulgar. También está disponible un implante de elastómero de silicona de vástago único para la hemiartroplastia pero es menos eficaz para mantener el alineamiento. El objetivo de ambos procedimientos es un movimiento limitado sin dolor. El movimiento excesivo favorece la inestabilidad[147,148].

Este tipo de artroplastia de articulación distal puede ofrecer 25° a 30° de movimiento, alivio del dolor y una estabilidad aceptable[19,176]. Es frecuente un desfase de extensión de 10° a 30°.

Implante de doble vástago de Swanson para la articulación IFD

Se hace una incisión en forma de «T» de base distal sobre el dorso desde la mitad de la falange media hasta la base de la uña. (Fig. 11.36). Se corta el tendón extensor 0,5 cm proximal a la articulación y se retrae distalmente (Fig. 11.37). Se flexiona la articulación de forma aguda y se incide en la mitad dorsal del ligamento colateral lo necesario para la exposición. Se retiran la cabeza de la falange media y la base de la falange distal y se recortan los osteofitos. Se perforan las cavidades medulares para aceptar los vástagos del implante. La articulación debe extenderse completamente con facilidad. El tendón extensor se repara anatómicamente y se aprieta para mantener la extensión. Uno de los problemas con esta intervención es que el tendón extensor se inserta directamente en el gran osteofito dorsal y la eliminación concomitante del osteofito con conservación de la integridad del tendón extensor a menudo son difíciles.

Postoperatoriamente, las articulaciones IFP e IFD se mantienen en extensión durante 2 semanas y luego sólo la articulación IFD durante otras 4 a 6 semanas. Se comienza flexión activa suave progresivamente durante el día, pero se continúa la ferulización nocturna en la extensión durante otras 6 semanas[148]. Zimmerman y cols. prefieren inmovilizar la articulación IFD en extensión todo el tiempo durante 8 semanas con abandono gradual de las férulas de extensión[176].

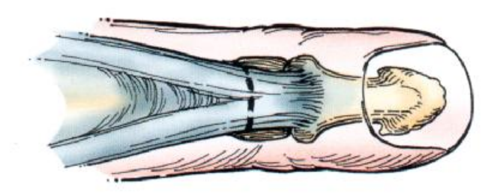


FIGURA 11.37. El tendón proximal se corta proximal a la articulación IFD y luego se retrae distalmente para exponer la articulación. Después de la reparación, se inmoviliza el dedo como en la deformidad en martillo (Cortesía de A. B. Swanson.)

ARTRODESIS

Entre las indicaciones generales para la artrodesis de las articulaciones de la mano están dolor, inestabilidad o deformidad combinadas con una pérdida de control motor[13] o reserva ósea suficiente para apoyar una artroplastia. Cuando todos los intentos previos por restaurar un movimiento eficaz indoloro fallan, debe valorarse la artrodesis de la articulación. Cuando la articulación lesionada se somete a artrodesis, se produce mejoría de la función de la mano con eliminación de dolor y restauración de la estabilidad[168]. Las articulaciones de los dedos sometidas a artrodesis con más frecuencia son las articulación IFD e IFP. Con nuevos diseños e implantes de artroplastia, más sofisticados, la artrodesis de la articulación MCF suele reservarse para las artroplastias fallidas o en casos en los que no hay suficiente reserva ósea para apoyar una artroplastia.

La posición de la artrodesis de las articulaciones debe individualizarse dependiendo de las necesidades de los pacientes. Es obligada una discusión preoperatoria detallada sobre la posición de la artrodesis. Con frecuencia es útil ferulizar la articulación afectada en la posición de artrodesis propuesta o fijarla temporalmente con una aguja de Kirschner, para dar al paciente la oportunidad de probar la función de la mano con la articulación en esa posición. Como directriz general, las articulaciones MCF de los dedos deben colocarse en flexión creciente a medida que uno va desde una dirección radial a cubital, comenzando con 25° de flexión para el dedo índice y añadiendo 5° para cada dedo a medida que uno se desplaza cubitalmente (Fig. 11.38)[168]. Así, la articulación MCF del dedo corazón debe someterse generalmente a artrodesis en aproximadamente 30° de flexión, el dedo anular a 35° y el dedo pequeño a 40°. La rotación o la desviación radial/cubital se toleran mal y deben evitarse.

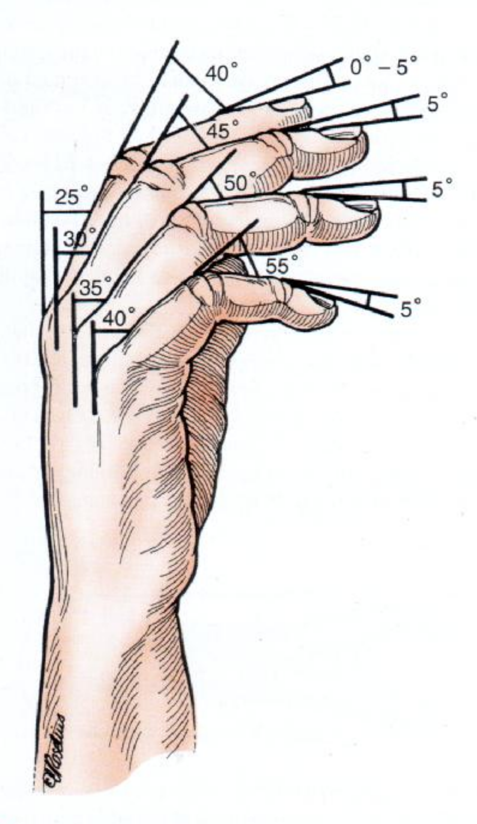


FIGURA 11.38. Posiciones preferidas por los autores para la artrodesis de las articulaciones de los dedos.

Técnica de artrodesis de los dedos

Los elementos críticos de una artrodesis satisfactoria de la articulación son la preparación de la superficie y la fijación. Óptimamente, la preparación de la superficie debe dar como resultado buen contacto de hueso esponjoso a hueso esponjoso y no debe acortar el dedo excesivamente. Los tipos de preparación de la superficie incluyen las técnicas de «copa y cono»[164] (Fig. 11.39) y las de superficie plana de osteotomía. Los defensores de la técnica de copa y cono creen que este tipo de preparación es más flexible y permite ajuste fino de la posición de la artrodesis en todos los planos; también es compatible con una amplia variedad de técnicas de fijación[30,154,168,169]. Esencialmente, después de exponer los extremos óseos de la articulación y retirar meticulosamente todo el cartílago articular, se conforma el extremo proximal, ya sea a mano o con una herramienta eléctrica, dando lugar a una hemiesfera redondeada, para formar el cono. Se da forma a la superficie distal para que sea una superficie cóncava con curetas, fresa o un escariador eléctrico correspondiente, para formar la copa. Luego se recortan las superficies a mano como sea necesario para ajustarlas entre sí en el alineamiento y la flexión adecuadas. Se usa la técnica de fijación de preferencia del cirujano para afianzar la artrodesis de copa y cono.

La preparación de la superficie con resecciones anguladas planas de la superficie articular o la creación de las zonas de unión precisan una planificación preoperatoria concienzuda y cortes de precisión, porque desviaciones leves pueden conducir a una posición indeseable del dedo sometido a artrodesis[168,169]. La corrección de estas desviaciones puede conducir a excesiva pérdida de hueso o acortamiento. A pesar de esto, la resección angulada plana de la superficie articular para la artrodesis sigue siendo una técnica popular.

Los métodos de fijación de las articulaciones de los dedos son numerosos y van desde la fijación con aguja de Kirschner simple a la fijación con placa, cada una con sus defensores e indicaciones. La técnica de la aguja de Kirschner suele hacerse introduciendo de manera retrógrada las agujas a través del extremo óseo proximal, seguida por ajuste de la posición articular deseada y luego avance anterógrado de las agujas a través del lugar de artrodesis. Los métodos más simples y más usados son las agujas cruzadas o una aguja axial combinada con otra oblicua (Fig. 11.40)[100,164]. Cualquier espícula ósea obtenida de la preparación de la superficie puede colocarse en el lugar de artrodesis como injerto óseo si es necesario. Las agujas de Kirschner pueden doblarse, hacerse avanzar con un impactor y enterrarse o alternativamente dejarse a través de la piel y retirarse después de la fusión.

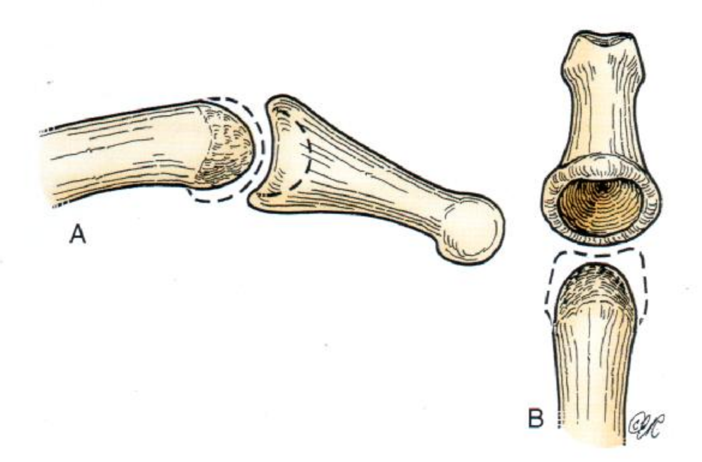


FIGURA 11.39. **A** y **B**, El contorneado de los extremos óseos como una copa proximal y un cono distal permite una buena aposición ósea en cualquier posición.

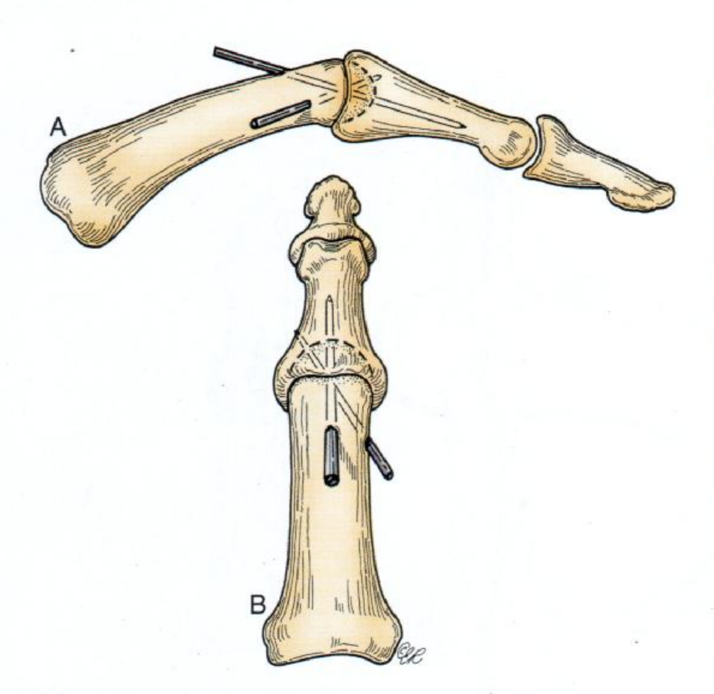


FIGURA 11.40. Fijación de aguja de Kirschner usando una aguja longitudinal y una orientada de forma oblicua. **A,** Vista lateral. **B,** Vista anteroposterior.

El cerclaje alámbrico interóseo con dos alambres ortogonales de acero quirúrgico de calibre 26 es más fuerte que la fijación con aguja de Kirschner (Fig. 11.41)[97,161]. Después de prepararse los extremos óseos, se usa un alambre de 0,08 cm para perforar agujeros paralelos en los planos cubitorradial y dorsoventral a 3 mm a 4 mm desde el final de los extremos óseos no preparados. Se hace pasar una aguja hipodérmica de calibre 20 a través de los agujeros perforados y se facilita el paso del alambre quirúrgico de calibre 26 a través del agujero perforado para formar un bucle alrededor del lugar de la artrodesis. Una vez pasados ambos alambres, se tensan, se cortan y se doblan. Aunque son simples y biomecánicamente cortos, la colocación de alambres interóseos con la técnica 90-90 precisa más exposición quirúrgica y despegamiento de partes blandas que otras técnicas de fijación.

La técnica de cerclaje alámbrico de la artrodesis de la articulación del dedo se suma a la fuerza de las agujas de Kirschner colocadas de forma paralela a través de un lugar de artrodesis (Fig. 11.42)[3,69,79,136,173]. El principio del cerclaje alámbrico es crear una fuerza compresiva a partir de una fuerza de distracción. Como los flexores de los dedos ejercen una fuerza de distracción a través de un lugar de artrodesis, la colocación del cerclaje alámbrico puede redirigir la fuerza para convertirla en compresiva. Habitualmente, las superficies articulares se preparan mediante resección angulada plana con una sierra microsagital. Se coloca un agujero perforado transverso usando una aguja de Kirschner de 0,08 cm en el hueso distal, 8 mm a 9 mm distal a la superficie articular. Se hace pasar un alambre de acero quirúrgico de calibre 26 a través del agujero perforado. El paso del alambre puede verse facilitado con el uso de una aguja hipodérmica de calibre 20. Se colocan dos agujas de Kirschner paralelas de 0,08 cm retrógradas en el centro del extremo óseo proximal, saliendo por la corteza dorsal. Se coaptan los extremos óseos y se hacen avanzar los alambres a través del lugar de fusión. El acero quirúrgico de calibre 26 se pasa alrededor de dos agujas de Kirschner en una configuración en figura de ocho y se aprieta para que fije rígidamente los extremos óseos. Los alambres se ajustan con control radioscópico y se doblan, se cortan y se impactan hasta el hueso. El cerclaje se corta y se dobla. Puede ponerse un pequeño agujero de perforación cerca del extremo del cerclaje y puede ponerse el extremo cortado en este agujero para impedir la irritación de las partes blandas dorsales.

La fijación con tornillo para la artrodesis de articulaciones pequeñas puede incluir el uso de tornillos corticales, interfragmentarios o sin cabeza. Después de prepararse los extremos óseos, puede disponerse entre ellos un tornillo único de 2,0 mm a 2,7 mm a través de la articulación desde el segmento proximal dorsal hacia el canal intramedular distalmente (Fig. 11.43)[123] o desde una dirección oblicua a través de la articulación[152]. Uno de los problemas con la fijación con tornillo axial para la artrodesis de la articulación del dedo es la prominencia de la cabeza del tornillo subcutáneamente. Los tornillos de compresión sin cabeza como el tornillo de Herbert (Zimmer, Warsaw, IN) o un tornillo Acutrak (Acumed, Beaverton, OR) aportan una fijación de perfil más bajo y se han usado para artrodesis de la articulación del dedo con un resultado excelente[5,49,78,86,173].

Se ha usado la fijación con placas usando miniplacas dorsales, que van de 1,5 mm a 2,7 mm para la artrodesis de las articulaciones MCF e IFP (Fig. 11.44)[22,85,171]. La fijación con placas precisa una disección amplia de partes blandas en comparación con otras técnicas y lo mejor es aplicarla cuando hay pérdida ósea segmentaria[22]. La técnica es minuciosa y a menudo precisa una segunda operación para la extracción de la placa prominente y/o tenólisis de los extensores[85,168,169]. Se dobla una placa de compresión al ángulo deseado con un mínimo de tres agujeros distales y tres proximales al lugar de fusión. La placa se afianza por primera vez distalmente y luego se afianza proximalmente usando una técnica de compresión.

La fijación de la artrodesis de los huesos del carpo mediante grapas eléctricas fue descrita en 1987[126]. La técnica se ha aplicado también a las articulaciones de los dedos y los proponentes de la técnica indican que reduce el tiempo quirúrgico[28,65,96,118,126]. Ritt y cols. demostraron que dos o tres grapas de 7 mm × 7 mm colocadas a través del lugar de fusión tenían propiedades biomecánicas inferiores al cerclaje alámbrico y recomendaron las técnicas de cerclaje alámbrico, a pesar del aumento en el tiempo quirúrgico[118].

También pueden usarse dispositivos de fijación externa para la artrodesis (Fig. 11.45). Antes de la introducción del minifijador externo disponible comercialmente, Braun usó agujas de Kirschner paralelas proximal y distal de 0,16 cm en el lugar de la artrodesis y comprimió los extremos de los alambres con cemento de metil-metacrilato[18]. Otros han usado fijadores externos hechos de tornillos dentales y agujas de Kirschner para alcanzar la unión[157]. Aunque el minifijador externo tiene tasas de unión comparables a las de otras técnicas[124], su uso debe limitarse a circunstancias especiales debido a las complicaciones que se producen con la fijación externa (p. ej., infección del recorrido del clavo, interferencia del movimiento de los dedos adyacentes)[13]. Estas circunstancias incluyen la pérdida ósea intensa, la artritis u osteomielitis sépticas, la artrodesis fallida previa y la deformidad fija[13,168].

Los dispositivos de fijación externa tienen la ventaja importante de la eliminación de la necesidad de una segunda intervención para la retirada del material. El uso de implantes de copolímero de lactato-glicolato, ácido poliglicólico y ácido poliláctico para la biofijación de las fracturas ha sido bien descrita*. A pesar de esto, su uso para la fijación de artrodesis en la mano se limita a un informe[162]. Aunque los estudios de biomecánica muestran fuerzas y rigidez comparables de los implantes absorbibles en comparación con los metálicos, el papel último de este método de fijación nos parece poco claro, dados los limitados datos clínicos disponibles[34,42,108].

* Véanse referencias 12, 14, 23, 34, 42, 67, 153, 156 y 174.

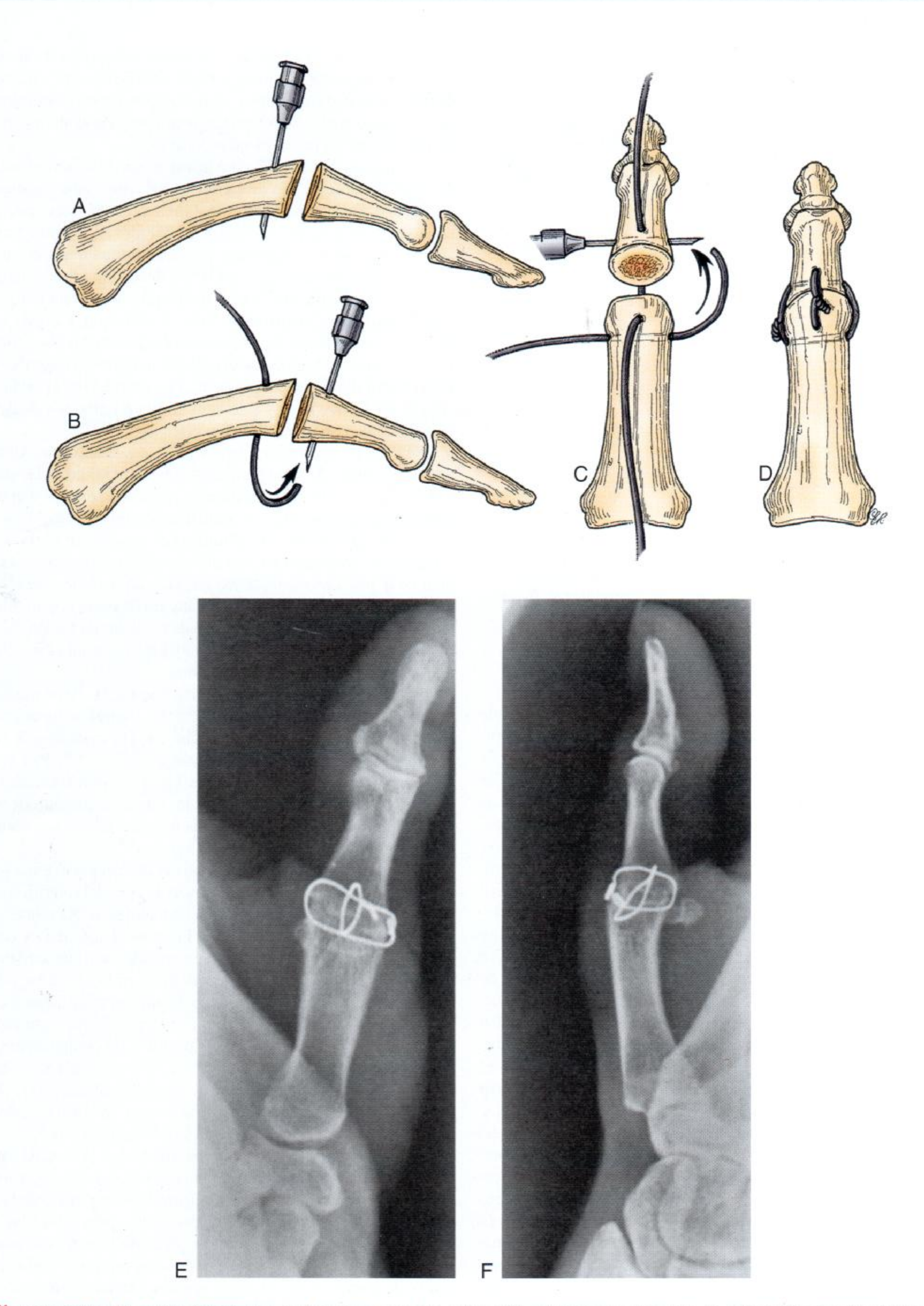


FIGURA 11.41. Colocación de agujas interóseas. **A,** Con una aguja de calibre 20, se inserta un alambre de calibre 26 a través del hueso proximal de dorsal a palmar. **B,** Luego se pasa el alambre a través de la aguja ahora por el fragmento distal de palmar a dorsal. **C,** Se repite el procedimiento para un alambre colocado transversalmente. **D,** Se juntan las superficies óseas y se retuercen los alambres hasta que están tensos. **E** y **F,** Ejemplo de colocación de alambres interóseos 90-90 para artrosis de la articulación MCF del pulgar. (**A** y **D,** tomado de Zimmerman NB, Weiland AJ; Ninety-ninety intraosseus wiring for internal fixation of the digital skeleton. Orthopedics 12: 99-104, 1989.)

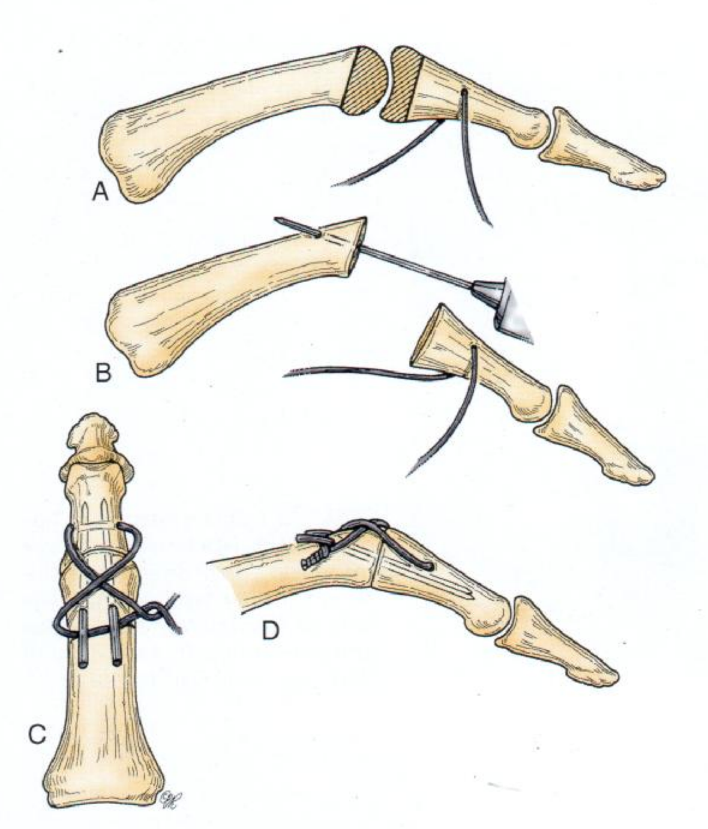


FIGURA 11.42. **A** a **D**, Técnica de cerclaje alámbrico (Adaptado de Allende BT, Engelem JC: tension-band arthrodesis in the finger joints. J Hand Surg [Am] 5: 269-271, 1980.)

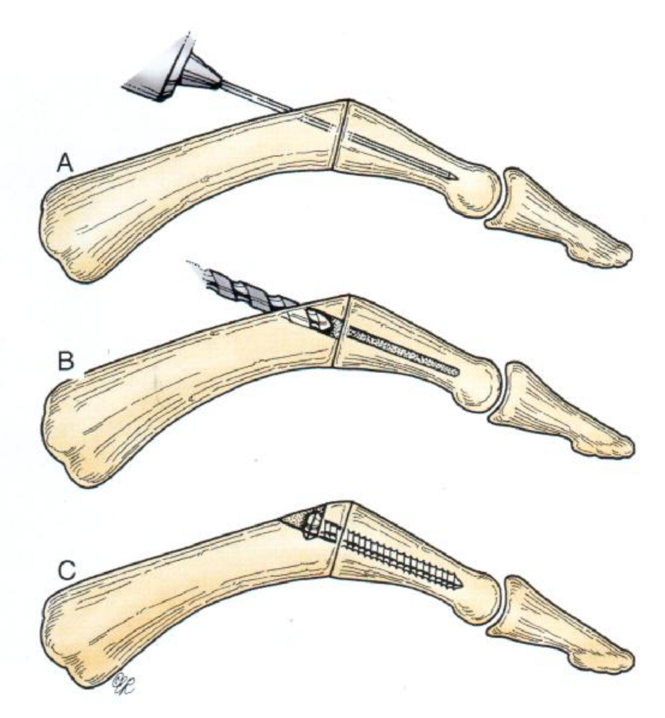


FIGURA 11.43. **A** a **C**, Técnica de tornillo interfragmentario AO. (Adaptado de Segmuller G: Surgical Stabilization of the Skeleton of the Hand. Baltimore, Williams & Wilkins, 1977, págs. 42-59.)

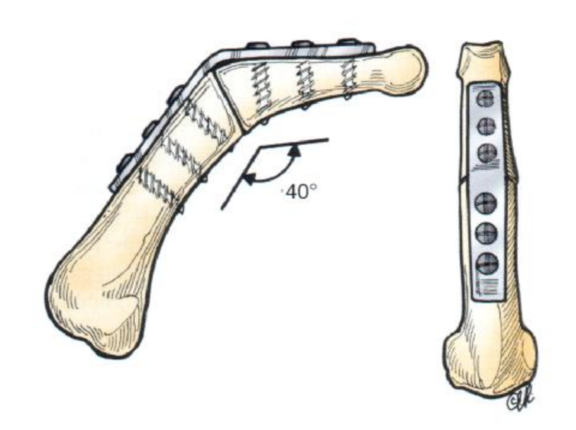


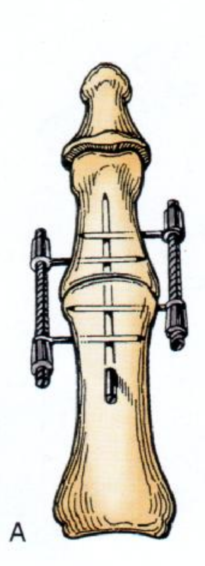
FIGURA 11.44. Fijación con placa de la articulación IFP.

Consideraciones biomecánicas

Tanto los defensores como los detractores de las diversas técnicas han citado estudios biomecánicos de los métodos de fijación descritos previamente. En un estudio de curvatura en cadáveres, Vanik y cols.[161] evaluaron las propiedades biomecánicas de diversas técnicas de fijación con agujas de Kirschner, técnicas de alambres en bucle y técnicas de placa para fracturas metacarpianas diafisarias transversas simuladas. De las técnicas de fijación con aguja de Kirschner, la técnica de aguja de Kirschner de 0,11 cm cruzada fue la más fuerte, pero las técnicas de alambre interóseo de calibre 26 fueron todas más fuertes que las agujas de Kirschner. La técnica de alambre interóseo 90-90 fue más fuerte que un único alambre interóseo transverso. La técnica de la colocación de placas dorsales con una placa de cinco orificios fue comparable a la colocación de alambres interóseos 90-90 con alambre de calibre 26. La adición de una aguja de Kirschner oblicua a través del lugar de fractura no mejoró significativamente la fuerza de fijación de las técnicas de alambre interóseo. En un estudio en el que se compararon las agujas de Kirschner cruzadas, la técnica del cerclaje alámbrico y un único suplemento de alambre interóseo con una aguja de Kirschner oblicua, Kovach y cols.[82] observaron que la colocación de cerclaje alámbrico era el modelo de artrodesis de la articulación IFP más fuerte en cuanto a biomecánica. Con respecto a los implantes bioabsorbibles, los modelos biomecánicos han demostrado que las barras bioabsorbibles son comparables a las agujas de Kirschner de tamaño similar en todos los modos, excepto en torsión[53]. Aunque son comparables en un sistema no biológico (hueso cadavérico), no hay estudios que evalúen las características *in vivo* de estos implantes bioabsorbibles con respecto a la fuerza con el tiempo.

Complicaciones de la artrodesis de las pequeñas articulaciones de la mano

Como la artrodesis de las articulaciones de los dedos es un procedimiento realizado con frecuencia, a menudo se considera que es una operación fiable. Esto está lejos de ser verdad. Puede producirse un número significativo de complicaciones, como infección (del recorrido de la aguja e infección profunda), pseudoartrosis, consolidación viciosa, insuficiencia vascular, necrosis cutánea, prominencia de las agujas e intolerancia al frío[74,135,168]. En una revisión de las complicaciones de la artrodesis de la articulación IFD, Stern y Fulton comunicaron que, de 181 artrodesis, el 2% tuvieron una complicación importante de pseudoartrosis, consolidación viciosa e infección profunda u osteomielitis. Otro 16% tuvieron complicaciones menores como necrosis cutánea, intolerancia al frío, rigidez de la articulación IFP, parestesias, infección superficial de la herida o prominencia del



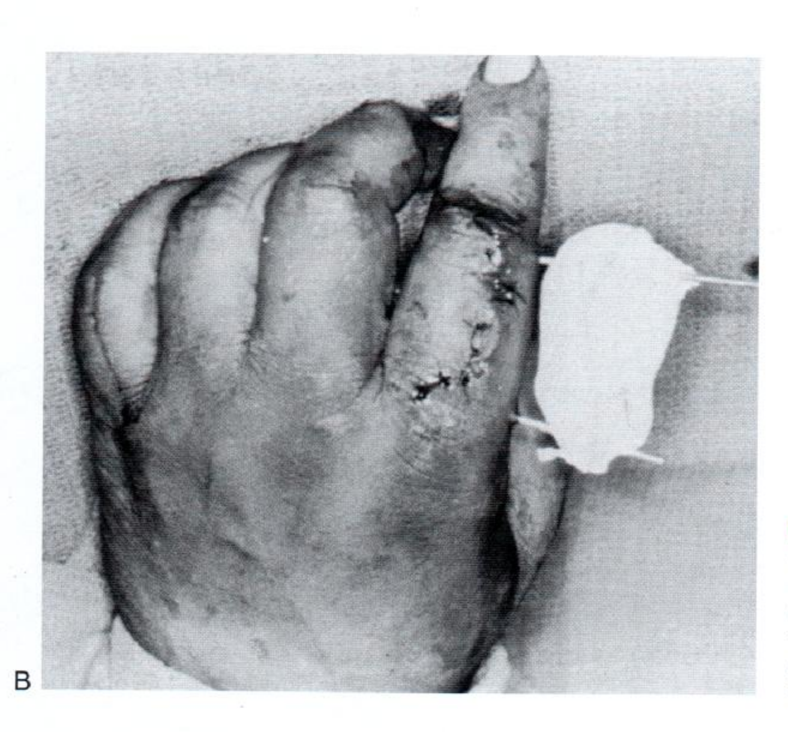


FIGURA 11.45. Fijadores externos. **A,** Tipo comercial. **B,** Fijador externo «casero» creado a partir de agujas de Kirschner y metilmetacrilato. (**A,** Adaptado de Tupper JW: A compression arthrodesis device for small joints of the hands. Hand 4: 62-64, 1972.)

material[135]. La tasa de pseudoartrosis de las artrodesis de la articulación IFD en esta serie fue similar para las técnicas de agujas de Kirschner cruzadas, alambre interfragmentario y agujas de Kirschner y la fijación con tornillo de Herbert. La artrodesis satisfactoria fue dependiente de la calidad y cantidad de reserva ósea antes de la artrodesis. Moberg y Hendrickson comunicaron complicaciones similares[106]. Hogh y Jenson comunicaron que en la artrodesis primaria por problemas traumáticos, en los que la conminución y la pérdida ósea desempeñaron un papel más prominente, la tasa de pseudoartrosis fue del 38%[65a]. En la Tabla 11.1 se detalla una comparación de las técnicas de fijación, el tiempo hasta la consolidación y las tasas de fracaso para artrodesis de las IF.



Método preferido por los autores para el tratamiento de la artrodesis de la articulación MCF

Se han comentado antes la posición y las técnicas de artrodesis de la articulación MCF. Preferimos evitar la artrodesis de la articulación MCF en la mayoría de los casos, prefiriendo la artroplastia. Cuando la artrodesis es inevitable, debido a pérdida tendinosa, preferimos la fijación en 25° de flexión para el dedo índice, 30° para el dedo corazón, 35° para el dedo anular y 40° para el meñique[168,169]. Cuando proceda, se prefiere una técnica de copa y cono o superficies planas coaptadas, habitualmente con cerclaje alámbrico. En casos en los que no pueden aplicarse los alambres (mala calidad ósea periarticular), se prefiere la fijación en placa (Fig. 11.46).

Artrodesis de la articulación interfalángica proximal

Aunque existen muchas técnicas para la artrodesis de la articulación IFP, hay que adherirse a los principios básicos de la preparación de las superficies seguida por una fijación rígida para obtener un resultado satisfactorio. La artrodesis de la articulación IFP disminuye fiablemente el dolor y a menudo mejora la función, especialmente para los dedos índice y medio, donde la pinza lateral fuerte es un elemento importante y la flexión para agarrar es menos crítica que en los dedos cubitales. Sin embargo, con la introducción de las nuevas artroplastias de sustitución de superficie, esta distinción entre los lados radiales y cubitales de la mano puede no ser necesariamente tan válida. No obstante, en casos que no satisfacen las indicaciones de artroplastia o en pacientes que precisan una solución duradera a la articulación IFP rígida o artrítica, se sigue recomendando artrodesis. Esto es especialmente cierto para el dedo índice, que no participa en el cierre del puño. Para los tres dedos cubitales, la artrodesis de la articulación IFP puede tener un efecto perjudicial sobre la fuerza del puño, especialmente en pacientes con artritis degenerativa o traumática, en la que los dedos adyacentes pueden ser normales. En tales casos, la artrodesis debe considerase verdaderamente la última opción, en nuestra opinión.

La posición óptima de la artrodesis de la articulación IFP es discutible y algunos autores defienden una cascada de 40° para el dedo índice a 55° para el dedo meñique[24,154], mientras que otros autores recomiendan un ángulo constante de 40° para todos los dedos[29]. Como con el dedo de la articulación MCF, el malalineamiento rotacional y la desviación en el plano coronal se toleran mal y deben evitarse.

Nuestra preferencia es el uso de las agujas de Kirschner longitudinales con un cerclaje alámbrico adicional. La exposición de la articulación IFP es a través de una incisión longitudinal dorsal sobre la articulación. El tendón extensor se divide longitudinalmente en la línea media y se eleva radial y cubitalmente. Se libera entonces el tendón central así como los orígenes proximales de los ligamentos colaterales. Los extremos óseos se preparan mediante resección plana con una sierra microsagital de manera que cuando los extremos se coaptan, la angulación es adecuada para el dedo y el alineamiento varo/valgo está en posición neutral. Se perfora un agujero transverso en la falange media con una aguja de Kirschner de 0,08 cm a 8 mm a 9 mm de la superficie articular y se hace pasar un alambre de calibre 20 a

TABLA 11.1. Resultados en la bibliografía sobre artrodesis interfalángica

Estudio	Técnica de fijación	Tiempo hasta la consolidación (semanas)	Tasa de fracaso (%)
McGlynn y cols.[100]	Copa y cono, aguja de Kirschner	~8	0
Lewis y cols.[87]	Tensión y mortaja, aguja de Kirschner	~8	2
Khuri[79]	Cerclaje alámbrico	7	0
Hogh y Jensen[65a]	Aguja de Kirschner/cerclaje	8	7-16
Granowitz y Vaino[57a]	Aguja de Kirschner cruzada		7
Carroll y Hill[30]	Copa y cono, aguja de Kirschner	6-8	10 (todos los casos)
Lister[97]	Alambre intraóseo	10	13
Burton y cols.[27a]	Aguja de Kirschner	8	0
Buchler y Aikin[22]	Placa		8
Ayres y cols.[5]	Tornillo de Herbert		2
Moberg y Hendrickson[106]	Clavija ósea	~6	6
Allende y Engelem[3]	Cerclaje alámbrico		0
Wright y McMurty[171]	Placa		0
Potenza[114a]	Clavija ósea y aguja de Kirschner	7	
Ijsselstein y cols.[69]	Aguja de Kirschner	~6	8
Ijsselstein y cols.[69]	Cerclaje alámbrico		3
Stern y Fulton[135]	Aguja de Kirschner		12
Stern y Fulton[135]	Alambre interóseo		12
Stern y Fulton[135]	Tornillo de Herbert		11
Katzman y cols.[78]	Tornillo de Herbert	8	0
Stern y Gates[136]	Cerclaje alámbrico		3
Braun y Rhoades[18]	Fijador externo	~8	0
Seitz y cols.[124]	Fijador externo	6	9
Teoh y cols.[152]	Tornillo de compresión	8,2	4
Watson y Shaffer[164]	Aguja de Kirschner	6	0
Leibovic y Strickland[86]	Aguja de Kirschner	10	21
Leibovic y Strickland[86]	Alambre de banda a tensión	11	5
Leibovic y Strickland[86]	Tornillo de Herbert	9	0
Leibovic y Strickland[86]	Placa	12	50+

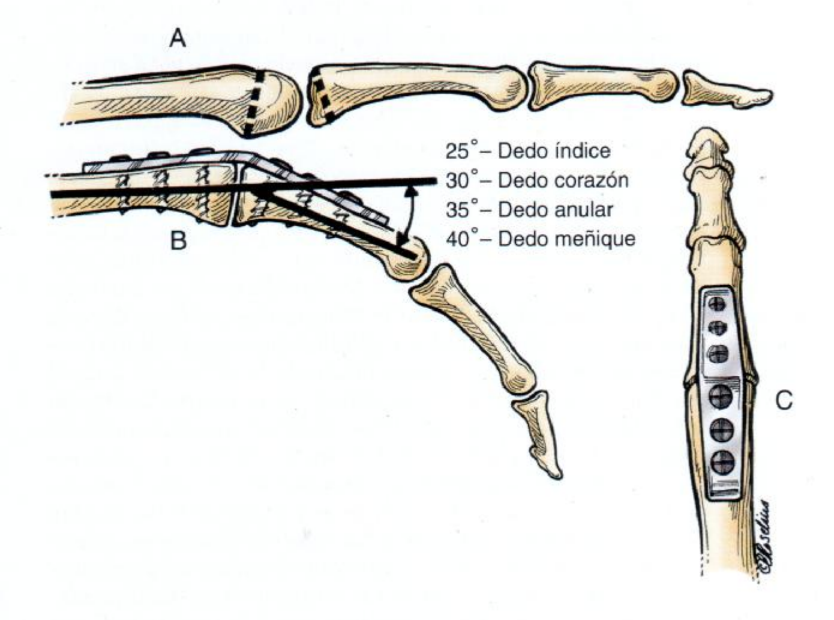


FIGURA 11.46. **A** a **C,** Fijación con placa para artrodesis de la MCF.

ASPECTOS DESTACADOS: ARTRODESIS DE LA ARTICULACIÓN MCF

INDICACIONES

- Articulación dolorosa.
- Cambios artríticos.
- Artroplastia contraindicada.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Obtener radiografías.
- Aliviar el dolor con la inyección intraarticular de anestésico.

ADVERTENCIAS

- La preparación precisa de las superficies óseas es esencial para una artrodesis satisfactoria.
- Hay múltiples métodos de fijación ósea. Elija la técnica adecuada para el tamaño óseo, el paciente y el cirujano.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Se usa una incisión longitudinal, de división del tendón extensor.
- Se conserva la cápsula articular para cerrar sobre el metal y el lugar de la artrodesis para impedir la adherencia del tendón extensor.
- Preparación de las superficies óseas: denude todo el cartílago, ya sean superficies de copa y cono o coaptadas con colgajos.
- Obtenga 25° de flexión para el dedo índice, 30° para el dedo corazón, 35° para el anular y 40° para el meñique.
- Ocasionalmente, puede cambiarse el grado de flexión en situaciones laborales/recreativas.

DIFICULTADES

- Evite la desviación radiocubital y la deformidad rotacional.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Inmovilice en vendaje voluminoso con férula de escayola protectora.
- Cambie por escayola que se lleva hasta que la unión ósea sea visible en radiografías.

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS

- Cuando la unión sólida sea visible en radiografías.

través del agujero perforado. A través de la punta de la aguja, se hace pasar un acero inoxidable de calibre 26 y se retira la aguja. Se pasan de forma retrógrada dos agujas de Kirschner paralelas de 0,08 cm desde el centro de la superficie anterior proximal a través de la cortical dorsal. Se coaptan las superficies preparadas en la posición adecuada y se hacen avanzar las dos agujas de Kirschner paralelas a través del lugar de fusión, enganchándolo a la falange media. Se cruza el cerclaje alámbrico en una forma de figura de ocho y se tensa, se corta y se dobla a ras con la cortical dorsal. Se ajustan las longitudes de las agujas de Kirschner que protruyen, se doblan y se cortan de manera que no irritan la piel suprayacente. Se reaproximan los tendones extensores con una sutura no absorbible multifilamentoso 4-0 y se cierra la piel con una sutura no absorbible monofilamentosa 4-0.

Se inmoviliza la mano durante 10 días, se retiran las suturas cutáneas y se realiza un arco de movilidad activo de la mano y los dedos con inmovilización de férula hecha a medida de la articulación fusionada. Por lo general, la artrodesis se produce entre las 4 y las 6 semanas.

Artrodesis de la articulación interfalángica distal

La rigidez de la articulación IFD suele ser secundaria a artritis degenerativa, y la forma más fácil de abordarla es la artrodesis. De forma similar a la artrodesis de la IFP, hay muchas técnicas y recomendaciones sobre la posición óptima de artrodesis de la IFD. La posición recomendada para la artrodesis de la articulación IFD varía de 0° a 25° de flexión para todos los dedos[30,74,154,168]. Preferimos 0° a 5°. Nuestra técnica preferida es el cerclaje alámbrico, como se ha descrito previamente, o el uso de un tornillo sin cabeza para la artrodesis de la IFD.

El abordaje quirúrgico que preferimos es una incisión en forma de «T» en la que el brazo transversal está a medio camino entre el pliegue de la uña y la línea articular de la IFD (véase Fig. 11.36). Se crean colgajos de espesor completo hasta el epitenon y se retraen. Se corta la inserción del tendón extensor en la base de la falange distal, se incide la cápsula articular transversalmente y se cortan los ligamentos colaterales (véase Fig. 11.37). Se exponen las superficies articulares flexionando la articulación. Si se va a realizar cerclaje alámbrico, se prepara la resección plana de las superficies de manera que se producirán 5° de flexión cuando las superficies se coapten. Si se va a usar un tornillo de escafoides canulado, se preparan las superficies y se inserta la guía para el tornillo a través del canal intramedular de la falange distal y a través de la piel en la punta del dedo (Fig. 11.47). Se reduce la articulación en 9° de flexión y se hace avanzar la guía a través del lugar de fusión y hacia la falange media. Se usa fluoroscopia para confirmar la posición del alambre y su longitud. Una vez determinada la longitud adecuada, se hace una incisión en la punta del dedo alrededor de la guía y se usa un hemostato fino para ampliar la entrada del tornillo y la broca. Se hace avanzar la broca canulada sobre el alambre guía y se perfora a la profundidad adecuada y luego se hace avanzar el tornillo canulado a través del lugar de la fusión. Otra alternativa es insertar sin manos un tornillo no canulado y sin cabeza. En cualquier caso, el posicionamiento adecuado se confirma radiográficamente y se cierra la cápsula articular con sutura multifilamentosa no absorbible, igual que el tendón extensor. Se reaproxima la piel con sutura no absorbible monofilamentosa 4-0 y se inmoviliza el dedo

ASPECTOS DESTACADOS: ARTRODESIS DE LA ARTICULACIÓN IFP

INDICACIONES

- Articulación dolorosa.
- Cambios artríticos.
- Artroplastia contraindicada (la mayoría de los casos).

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Se obtienen radiografías.
- Se alivia el dolor con inyección intraarticular de anestésicos.

ADVERTENCIA

- La preparación precisa de las superficies óseas es esencial para una artrodesis satisfactoria.
- Hay múltiples métodos de fijación ósea. Elija la técnica adecuada para el tamaño del hueso, el paciente y el cirujano.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Use una incisión longitudinal, de división del tendón extensor.
- Conserve la cápsula articular para cerrar sobre el metal y el lugar de la artrodesis para impedir la adherencia del tendón extensor.
- Preparación de las superficies óseas: denude todo el cartílago, ya sea de copa y cono o las superficies coaptadas de colgajo.
- Consiga 40° de flexión para el dedo índice, 45° para el dedo corazón, 50° para el dedo anular y 55° para el meñique.
- Ocasionalmente, puede cambiarse el grado de flexión para tareas laborales/recreativas.

DIFICULTADES

- Evite la desviación radiocubital y la deformidad rotacional.
- Evite el acortamiento excesivo del hueso.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Inmovilice en un vendaje voluminoso con férula de yeso protectora.
- Cambie por una férula ortoplástica, que se lleva hasta que la unión ósea sea visible en las radiografías.

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS

- Cuando la unión sólida sea visible en radiografías.

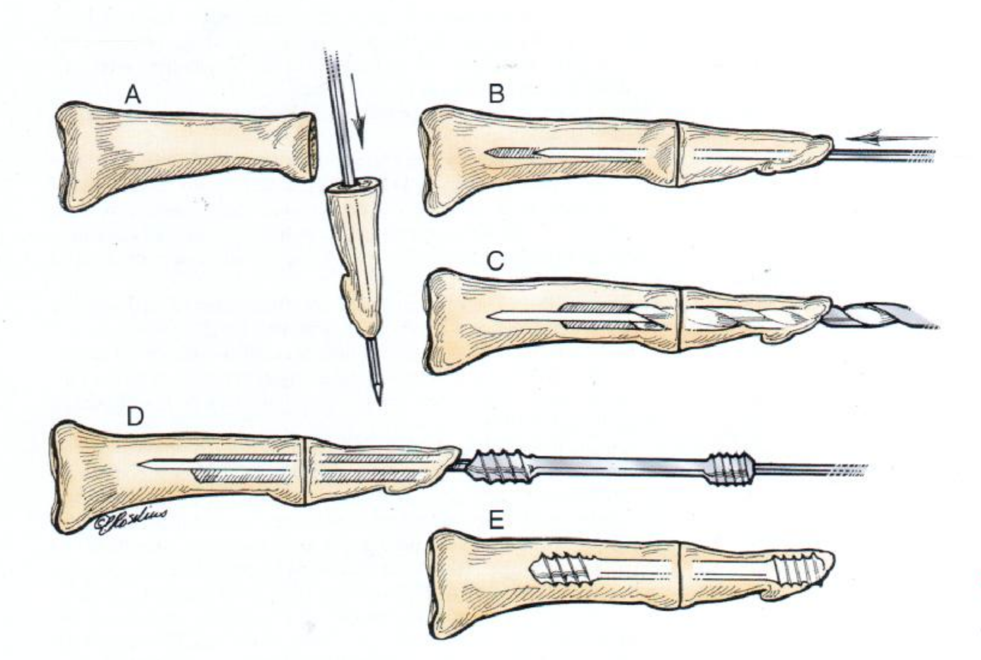


FIGURA 11.47. A a **E,** Fijación con tornillo de Herbert Whipple para la artrodesis de la articulación IFD.

en un vendaje voluminoso con una férula de escayola. Se retira el vendaje a los 10 días, se retiran las suturas y se inicia la movilización de las articulaciones no fusionadas. Se fabrica una férula a medida inmovilizando la articulación fusionada y se usa para inmovilizar el lugar de la fusión hasta su consolidación.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

20. Bruser P, Poss T, Larkin G: Results of proximal interphalangeal joint release for flexion contractures: Midlateral versus palmar incision. J Hand Surg [Am] 24:288-294, 1999.

Se realizó retrospectivamente una comparación de la incisión mediolateral frente a la palmar en grupos comparables con respecto al grado de contractura y las características demográficas. En el grupo de incisión palmar, el arco medio de movilidad preoperatorio de la articulación IFP era de 60° a 90° (extensión/flexión) y de 30° a 90° en la exploración de seguimiento de 3 años. En el grupo de la incisión mediolateral, el arco medio de movilidad preoperatorio de la articulación IFP fue de 50° a 90° (extensión/flexión) y 0° a 90° en la exploración de seguimiento pasados 1,5 años. La mejoría en el arco de movilidad fue significativamente mejor en el grupo de incisión mediolateral que en el grupo de incisión palmar.

21. Buch VI: Clinical and functional assessment of the hand after metacarpophalangeal capsulotomy. Plast Reconstr Surg 53: 452-457, 1974.

Un elegante estudio anatómico, radiográfico y clínico de la rigidez de la articulación MCF. El autor detalla de forma concisa sus hallazgos anatómicos y radiográficos de las propiedades de los ligamentos colaterales propiamente dichos y accesorios y de la tensión sobre cada uno de ellos durante la flexión y la extensión. Se facilita una descripción de su método de capsulotomía y liberación del ligamento colateral para recuperar la flexión.

25. Bunnell S, Doherty DW, Curtis RM: Ischemic contracture, local, in the hand. Plast Reconstr Surg 3:424-433, 1948.

El artículo clásico de las contracturas isquémicas de la mano. Una «lectura obligada» para todo estudiante de la cirugía de la mano.

27a. Burton RI, Margles SW, et al. Small-joint arthrodesis in the hand. J Hand Surg [Am] 11:678-882, 1986.

Una revisión de 171 artrodesis consecutivas de pequeñas articulaciones en 134 pacientes. Se puso el énfasis en la coaptación exacta de las superficies óseas, el uso de injerto de hueso esponjoso cuando era necesario, mantenimiento de la coaptación con agujas de Kirschner y la necesidad de inmovilización postoperatoria. Esta técnica condujo a la consolidación de 170 de 171 artrodesis (una tasa de pseudoartrosis del 0,6%). No hubo infecciones. Hubo cuatro consolidaciones diferidas.

30. Carroll RE, Hill NA: Small joint arthrodesis in hand reconstruction. J Bone Joint Surg Am 51:1219-1221, 1969.

Un artículo clásico que describe la técnica de la copa y el cono para la artrodesis de pequeñas articulaciones, así como las posiciones recomendadas de las articulaciones fusionadas.

38. Cook SD, Beckenbaugh RD, Redondo J, et al: Long-term follow-up of pyrolytic carbon metacarpophalangeal implants. J Bone Joint Surg Am 81:635-648, 1999.

Una revisión de 151 artroplastias de la articulación MCF de carbón pirolítico realizadas en 53 pacientes, fundamentalmente con artritis reumatoide. Se describen elocuentemente los antecedentes del carbón pirolítico y la justificación de su uso. Se obtuvo un seguimiento durante un promedio de 11,7 años. Los implantes mejoraron el arco de movimiento de los dedos en un promedio de 13° y elevaron el arco en un promedio de 16°. Como consecuencia de ello, los dedos estaban en una posición más funcional, extendida. Hubo una alta prevalencia de estabilidad articular. No se observó remodelación adversa ni resorción de hueso. El análisis de supervivencia demostró una tasa de fracaso anual en promedio del 2,1% y una tasa de supervivencia a los 16 años del 70,3%. Las tasas de supervivencia a los 5 años y a los 10 años fueron del 82,3% (intervalo de confianza del 95%, 74,6% al 88,2%) y el 81,4% (intervalo de confianza del 95%, del 73,0% al 87,8%, respectivamente). Ninguno de los implantes revisados tuvo ningún cambio visible de desgaste o deformidad de las superficies o los vástagos. Los resultados de este estudio demuestran que el carbón pirolítico es un material biológicamente y biomecánicamente compatible, resistente al desgaste y duradero para la artroplastia de la articulación MCF.

40. Curtis M: Capsulectomy of the interphalangeal joints of the fingers. J Bone Joint Surg Am 36:1219-1232, 1954.

La descripción clásica de la etiología y el tratamiento de las contracturas de las articulaciones IF de la mano. El tratamiento quirúrgico descrito sigue siendo uno de los métodos más frecuentes de tratamiento casi 50 años después de describirse en este artículo.

56. Ghidella SD, Segalman KA, et al: Long-term results of surgical management of proximal interphalangeal joint contracture. J Hand Surg [Am] 27:799-805, 2002.

Para evaluar los resultados a largo plazo del tratamiento quirúrgico de las contracturas de la articulación IFP, se revisaron retrospectivamente 68 articulaciones IFP con un período mínimo de seguimiento de 24 meses. Se estudiaron los factores preoperatorios e intraoperatorios con respecto a los resultados y se sometieron a análisis estadístico. Entre el grupo total, el promedio de mejoría fue de 7,5°. Cuando se agruparon por diagnóstico en simples (diagnósticos menos graves) y complejos (diagnósticos más graves), los promedios de grados ganados fueron de 17,2° y 0,5°, respectivamente. Los factores estadísticamente significativos que se identificaron y que afectaban a los resultados fueron la edad, el número de procedimientos previos, la flexión preoperatoria, la retirada de una exóstosis, el número de estructuras abordadas y el arco de movimiento preoperatorio. Las tasas de segunda cirugía (articulaciones que precisaron liberación repetida o procedimiento de rescate) fueron del 35% en conjunto, del 29% en las simples y del 39% en las complejas; la diferencia no fue significativa. El mejor candidato quirúrgico es un paciente menor de 28 años con un diagnóstico menos grave y que tiene una medición de flexión máxima preoperatoria de menos de 43°.

66. Houshian S, Gynning B, Schroder HA: Chronic flexion contracture of proximal interphalangeal joint treated with the Compass Hinge External Fixator: A consecutive series of 27 cases. J Hand Surg [Br] 27:356-358, 2002.

Veintisiete contracturas en flexión crónicas de la articulación IFP fueron tratadas con el fijador externo Compass Hinge sin cirugía abierta. El fijador se retiró después de una media de 33 (intervalo, 14 a 68) días. La media de tiempo desde la lesión a la operación fue de 4 (intervalo, de 1 a 19) años y todos los pacientes fueron revisados después de una media de seguimiento de 21 (intervalo, 12 a 50) meses. La ganancia de extensión media fue de 38° (rango, de 0° a 70°) y la media del arco de flexión-extensión mejoró en 42° (rango, de 0° a 80°). Entre las complicaciones estuvieron infección superficial del recorrido de la aguja en 11 casos y aflojamiento de la aguja en cuatro casos.

68. Hunter E, Laverty J, Pollock R, Birch R: Nonoperative treatment of fixed flexion deformity of the proximal interphalangeal joint. J Hand Surg [Br] 24:281-283, 1999.

Sesenta y una articulaciones IFP rígidas y estables se trataron mediante ejercicio y ferulización. El arco promedio de movimiento era de 24° a 67° antes del tratamiento; este aumentó a 8° a 98° después del tratamiento. Se describen las indicaciones y la técnica.

70a. Iselin F: Arthroplasty of the proximal interphalangeal joint after trauma. Hand 7:41-42, 1975.

Los resultados de 238 artroplastias de la articulación IFP realizados por rigidez postraumática de la articulación. Se revisaron los resultados a largo plazo de 25 pacientes y se observó que tienen buenos resultados el 67% frente a un 36% con resultados regulares y malos. El autor indica que la artroplastia con Silastic para la rigidez articular postraumática es útil.

83. Landsmeer JMF: The anatomy of the dorsal aponeurosis of the human finger and its functional significance. Anat Rec 104:31, 1949.

La descripción clásica de la anatomía del tendón extensor del dedo.

102. Messina A, Messina J: The continuous elongation treatment by the TEC device for severe Dupuytren's contracture of the fingers. Plast Reconstr Surg 92:84-90, 1993.

Aunque no se aplica al «dedo rígido» secundario a problemas traumáticos, la técnica de elongación continua descrita para la contractura de Dupuytren ha sido aplicada a causas de rigidez articular que no son la enfermedad de Dupuytren. En este artículo se describen los resultados del dispositivo TEC. Como paso preparatorio para la escisión de la fascia palmar patológica para la contractura de Dupuytren de las manos, la aplicación del dispositivo TEC produce elongación fisiológica, indolora y atraumática de los tejidos contraídos que se obtiene mediante un dispositivo fijado en los huesos metacarpianos cuarto y quinto por dos agujas roscadas. Este artículo describe la justificación y los resultados del tratamiento en pacientes con contracturas de Dupuytren.

128a. Smith RJ: Non-ischemic contractures of the intrinsic muscles of the hand. J Bone Joint Surg [Am] 53:1313-1331, 1971.

La descripción clásica de las contracturas intrínsecas, la anatomía y el tratamiento.

163. Watson HK, Light TR, Johnson TR, et al: Checkrein resection for flexion contracture of the middle joint. J Hand Surg 4:67-71, 1979.

La descripción clásica de la liberación de los frenos laterales para las contracturas en flexión de la articulación interfalángica proximal.

166. Weeks PM, Wray RC Jr, Kuxhaus M: The results of nonoperative management of stiff joints in the hand. Plast Reconstr Surg 61:58-63, 1978.

Una serie grande de contracturas de la mano tratadas conservadoramente, en la que 173 de los 212 pacientes tratados y 686 de las 789 articulaciones rígidas respondieron suficientemente a este tratamiento solo. Los resultados de este régimen de tratamiento de las articulaciones rígidas proporcionan una excelente mejoría funcional en la mayoría de los pacientes, con un gran ahorro de dinero a través de la reducción de los pagos por discapacidad necesarios.

167. Weeks PM, Young VL, Wray RC Jr: Operative mobilization of stiff metacarpophalangeal joints: Dorsal versus volar approach. Ann Plast Surg 5:178-185, 1980.

Se estudiaron la eficacia y los méritos de los abordajes dorsal y volar para la liberación de estructuras que contribuyen a la rigidez de la articulación MCF. El setenta y seis por ciento de las articulaciones del grupo volar ganaron más de 50° en movimiento pasivo en comparación con el 29% en el grupo dorsal. El 44% de las articulaciones del grupo volar ganaron más de 50° de movimiento activo en comparación con el 16% en el grupo dorsal. La discusión de la técnica quirúrgica y el tratamiento postoperatorio revela que las ventajas del abordaje volar son especialmente evidentes durante el tratamiento postoperatorio, mientras que la principal ventaja del abordaje dorsal es una mejor exposición quirúrgica.

175. Young VL, Wray RC Jr, Weeks PM: The surgical management of stiff joints in the hand. Plast Reconstr Surg 62:835-841, 1978.

Puede alcanzarse una mejoría significativa y duradera en las articulaciones MCF e IFP rígidas mediante tratamiento quirúrgico. Debe valorarse la intervención quirúrgica sólo después de la persistencia de rigidez después de un intenso programa de tratamiento no quirúrgico. En esta serie de 135 articulaciones rígidas de este tipo, la capsulotomía aumentó el arco de movilidad en las articulaciones MCF en más de 30° en el 68% de los pacientes, más de 50° en el 57% y más de 70° en el 32%. El arco de movilidad aumentado de las articulaciones IFP fue de más de 30° en el 63% de los pacientes, más de 50° en el 41% y más de 70° en el 25%.

CAPÍTULO 12



Artrosis de la articulación de la base del pulgar

Matthew M. Tomaino, John King y Michel Leit

El término *artrosis* se utiliza para designar a todos los trastornos degenerativos del cartílago articular que no se deben a las patologías clásicamente descritas y denominadas artropatías inflamatorias, como la enfermedad reumatoide y las espondiloartropatías seronegativas. El término artrosis se utiliza mejor para describir la degeneración del cartílago articular que ocurre sin una clara etiología y, por supuesto, se sugiere el término de *artrosis primaria idiopática* como más descriptivo de este trastorno.

Tanto la exploración clínica como radiológica de la mano son fundamentales para realizar el diagnóstico de artrosis primaria idiopática. Aunque la articulación trapeciometacarpiana (TM) es la segunda articulación en frecuencia en cuanto a afectación de esta enfermedad, tras la articulación interfalángica distal (IFD), su incidencia genera una mayor afectación funcional secundaria a dolor, y debilidad para hacer la pinza y el agarre.

En este capítulo sólo se abordará el estudio de la artrosis de la articulación de la base del pulgar –terminología adoptada por el hecho de que la degeneración no está restringida a la articulación trapeciometacarpiana, sino que puede afectar a las cinco articulaciones que forman la pantrapecial «articulación de la base» (Fig. 12.1)[84].

El tratamiento de la artrosis sintomática de la base del pulgar requiere un conocimiento de la función normal del pulgar, la anatomía de sus ligamentos y también de la cinemática, la mecánica patológica y la anatomía patológica, del efecto de la hiperlaxitud en la articulación metacarpofalángica del pulgar (MF), el estadiaje radiológico, y por último las diversas opciones de tratamiento y los resultados esperados. De hecho, existen muchas opciones quirúrgicas de tratamiento y son bastantes los artículos que abordan dichas opciones de tratamiento. Se ofrece primero una revisión histórica, anatómica y biomecánica que consideramos necesaria para continuar con el diagnóstico, las opciones de tratamiento y los resultados, la cirugía de revisión y, finalmente, las nuevas perspectivas.



FIGURA 12.1. En esta radiografía oblicua a 30°, se aprecia cómo las cinco articulaciones alrededor del trapecio están implicadas en un proceso de «artrosis de la base»: articulación trapeciometarcarpiana, articulación trapecioescafoidea, articulación escafotrapezoidea, articulación entre el trapecio y el segundo metacarpiano, y articulación trapeciotrapezoidea.



FUNDAMENTOS

Perspectiva histórica

La evolución de la mano humana ha girado alrededor de un refinamiento de un pulgar prensil, sacrificando cierta estabilidad a favor de un incremento de la movilidad. De hecho, la articulación de la base de nuestros ancestros simios, funciona como una simple bisagra, proporcionando solamente la flexión y extensión del pulgar en el plano de la mano[90]. La evolución de una articulación bicóncava en silla de montar junto con la de los músculos que proporcionan una oposición activa, ha incrementado la importancia de los ligamentos estabilizadores durante la pinza lateral, la cual, cuando es insuficiente, o presenta una lesión, conduce a la aparición de una degeneración artrósica[91].

Con bastante frecuencia se hace referencia a Gervis por su revisión sobre la extirpación del trapecio en 1949 como tratamiento de la artrosis[45] de la articulación de la base, en parte porque él mismo se sometió a esta intervención. De forma sorprendente, a pesar de tener una duración a largo plazo y una disminución del dolor menor de la ideal, y existir unos resultados favorables cuando se acompaña la extirpación del trapecio con una reconstrucción ligamentosa[109,113], la operación realizada sobre y por Gervis hace más de 50 años, no sólo se realiza actualmente sino que goza de una renovada popularidad[59,65].

Anatomía de los ligamentos y cinemática del pulgar

La compleja anatomía de la articulación TM permite la realización de la prensión, oposición y movimiento de circunducción. Para comprender el papel de la insuficiencia ligamentosa en el desarrollo de la aparición de una traslación patológica y degeneración artrósica, es necesario realizar un estudio de la arquitectura específica del eje del pulgar.

La articulación TM es una articulación en silla de montar bicóncava-convexa con una mínima constricción ósea[52]. Aunque la incongruencia en el radio de curvatura entre la articulación del primer metacarpiano y el trapecio proporciona un incremento de movilidad, existe una limitada constricción ósea en todos los movimientos excepto en los grados extremos[81]. La función y cinemática de las tres articulaciones del pulgar, vistas como una unidad, en gran parte están condicio-

nadas por la acción de ocho unidades miotendinosas que actúan sobre ellas[22]. Los estudios biomecánicos realizados por Cooney y Chao, restan importancia a la acción de los potentes ligamentos que estabilizan la articulación, particularmente durante el movimiento de pinza y agarre, donde existen grandes cargas axiales y momentos de fuerza transmitidos a través de la articulación TM[22]. Estos autores presentan los movimientos de una articulación normal TM[22]. El arco de flexo-extensión es de 53° ± 11°, y el arco activo de abducción-aducción es de 42° ± 4°. La posición más común del primer metacarpiano durante la función normal del pulgar es en flexión, aducción y pronación.

Desde el punto de vista óseo, existe una mínima constricción o limitación de la movilidad articular, y los ligamentos de soporte son extremadamente importantes, sobre todo al considerar la cantidad de fuerzas compresivas trasmitidas a lo largo de la articulación durante la pinza funcional[22]. Cooney y Chao muestran que las fuerzas de los tendones extrínsecos durante la pinza y el agarre son cuatro o cinco veces mayores que las fuerzas externas aplicadas. La mayoría de estas fuerzas durante la pinza se transmiten dorsorradial y proximalmente. Las fuerzas de los tendones intrínsecos son entre uno y uno y medio hasta tres veces la fuerza aplicada. Una fuerza en la pinza de 1 kg aplicada en la punta del pulgar se magnifica hasta 3,68 kg en la articulación interfalángica (IF), hasta 6,61 kg en la articulación metacarpofalángica, y hasta 13,42 kg en la articulación TM[22]. Estos momentos de fuerza y la existencia de un brazo de palanca amplio contribuyen de forma significativa sobre las fuerzas que atraviesan la articulación TM, en el sentido de que aparecen momentos de fuerza subluxantes dorsorradial y puede aparecer una erosión cartilaginosa[7].

De forma anterior a la aparición de estudios anatómicos contemporáneos[7,57], Eaton y Littler[36] identifican la presencia de un ligamento profundo anterior oblicuo (*beak ligament*), llamado así por su inserción en el borde palmar del primer metacarpiano, y que constituye el estabilizador primario de la articulación TM (Fig. 12.2). Además, estos autores identifican cómo la porción más débil de la cápsula, se encontraba entre los ligamentos dorsales y el ligamento oblicuo anterior. El ligamento oblicuo anterior es intracapsular, y se inserta en el borde de la cara cubital del primer metacarpiano. Su origen se encuentra en la cara palmar del trapecio, y mediante esta orientación, es efectivo a la hora de limitar y restringir una traslación dorsal del metacarpiano sobre el trapecio, lo cual es particularmente importante durante los movimientos de pinza y agarre.

Con la utilización de artroscopia sobre la articulación TM, Bettinger y cols.[7] definen de forma más minuciosa el ligamento oblicuo anterior (LOA) que se encuentra formado por una porción superficial (LOAS) y una porción profunda (LOAP) (véase Fig. 12.2). La porción profunda, que es articular, constituye de hecho el ligamento oblicuo anterior. Esta porción profunda juega un papel fundamental en la biomecánica de la oposición del pulgar. Funciona como un punto de pivotaje y se tensa durante la pronación, oposición y abducción palmar. La porción profunda del ligamento oblicuo anterior limita la pronación en flexión, y tanto la pronación como la supinación en extensión[7]. La porción superficial del ligamento oblicuo anterior, que también se origina en la cara volar del trapecio, tiene un punto de inserción más amplio a unos 2 mm distales de la superficie articular en la cara volar del primer metacarpiano. La porción superficial del ligamento oblicuo anterior parece estar laxa, tanto en condiciones normales como patológicas y, junto con la porción profunda, actúan como limitantes de la subluxación volar de la articulación TM. Esta laxitud de la porción superficial permite la pronación que se produce durante el movimiento de oposición.

En su estudio global sobre la anatomía de los ligamentos de la articulación TM, Bettinger y cols.[7] describen un total de 16 ligamentos que estabilizan el trapecio y la articulación TM. Siete de estos ligamentos, entre los que se incluyen la porción superficial del ligamento oblicuo anterior, la porción profunda del ligamento oblicuo anterior, el

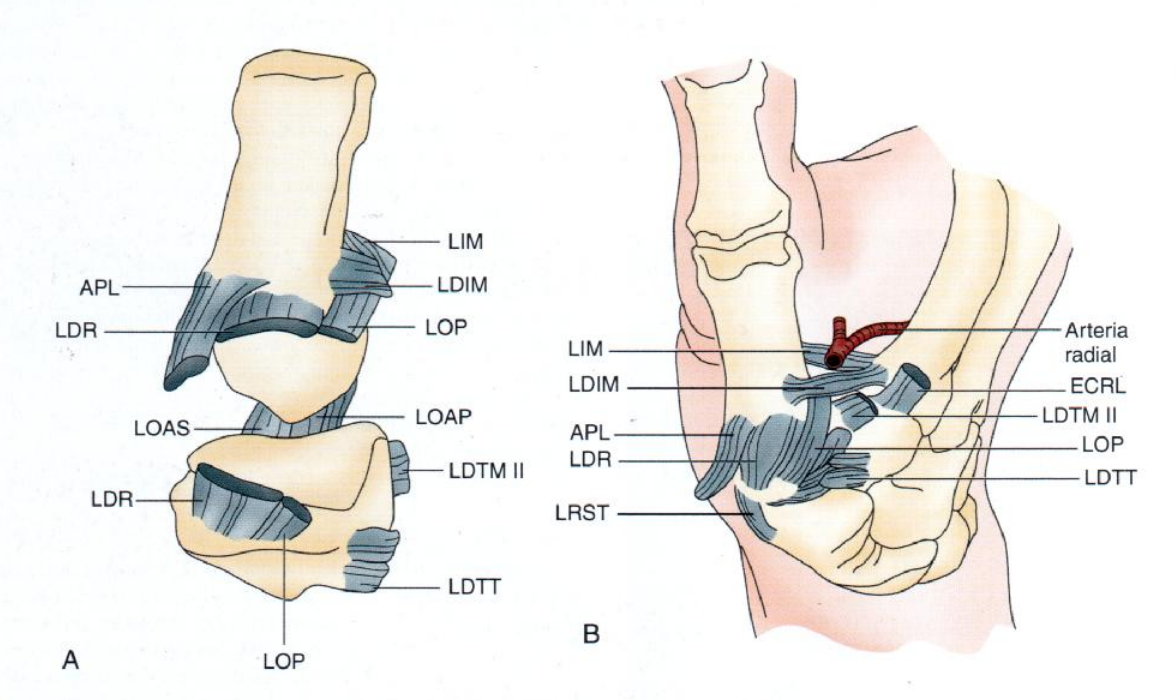


FIGURA 12.2. Ligamentos trapeciometacarpianos (TM). **A,** Ligamentos palmares. La articulación ha sido abierta en forma de bisagra desde el dorso para mostrar el ligamento oblicuo anterior profundo (LOAP) que se encuentra en la zona más cubital de la articulación y se inserta en el tubérculo palmar del metacarpiano. **B,** Ligamentos dorsales (se ha separado distalmente el tendón del ECRL). APL, abductor largo del pulgar; LDIM, ligamento dorsal intermetacarpiano; LDR, ligamento dorsal radial; LDTM II, ligamento dorsal trapecio-II metacarpiano; LDTT, ligamento dorsal trapeciotrapezoideo; LIM, ligamento intermetacarpiano; LOAS, ligamento oblicuo anterior superficial; LOP, ligamento oblicuo posterior; LRST, ligamento radial trapecioescafoideo. (Reproducido de Bettinger P, Linschied RL, Berger R, et al: An anatomic study of the stabilizing ligaments of the trapezium and trapeziometacarpal joint. J Hand Surg [Am] 24:786-798, 1999.)

Mano

ligamento dorsorradial (LDR), el ligamento oblicuo posterior (LOP), ligamento colateral cubital (LCC), el ligamento intermetacarpiano (LIM), y el ligamento dorsal intermetacarpiano (LDIM), son los responsables directos de la estabilidad de la articulación TM. Los nueve ligamentos restantes estabilizan al trapecio y proporcionan una base estable de la articulación TM. Estos ligamentos se encuentran en tensión sin la necesidad de que exista ninguna carga. Algunos de estos ligamentos funcionan como bandas a tensión que resisten las fuerzas laterales procedentes del brazo de palanca que supone el metacarpiano sobre el trapecio, proporcionando una base estable para la articulación TM. Recomendamos el estudio de Bettinger y cols. para más detalles[7].

Aunque ya en sus primeros estudios Imaeda y Cooney[57] no establecen un papel importante del LDR en la estabilidad articular, Bettinger y cols.[7] encuentran que este ligamento (LDR) es un importante estabilizador articular. El ligamento dorsorradial, que cubre un gran porcentaje de la cara posterior de la articulación, es un ligamento ancho y grueso que se inserta en el trapecio y en la base dorsal del metacarpiano (véase Fig. 12.2). Este ligamento se tensa con la aplicación de fuerzas dorsorradiales y traslaciones dorsales en todas las posiciones excepto en la extensión completa. También se tensa en supinación y en pronación con la flexión de la articulación. La reconstrucción de Eaton y Littler trata de reconstruir el ligamento dorsal radial mediante la realización de un orificio en la cara dorsal del metacarpiano[36].

Los ligamentos LOP, LCC, LIM, LIMD, proporcionan un soporte adicional. El LOP, se origina en la cara dorsal y cubital del trapecio, y se inserta en la cara dorsal y cubital del primer metacarpiano y en el tubérculo palmar y cubital, junto con el LIM. El LOP resiste la traslación cubital de la base del metacarpiano durante la abducción y la oposición. El LCC se origina en el ligamento transverso del carpo, y se inserta superficial y cubital al LOA, superficial sobre el tubérculo palmar y cubital del primer metacarpiano. El LCC limita la subluxación volar del metacarpiano. El LIM se origina en la cara dorsal y radial del segundo metacarpiano, radial al tendón del primer radial y se inserta en el tubérculo palmar y cubital de la base del primer metacarpiano. De acuerdo con Bettinger y cols.[7], este LIM, resiste aumentos de subluxación volar y radial. El LIMD también se origina en la cara dorsal y radial del segundo metacarpiano, pero superficial a la inserción del primer radial. Se inserta en la cara dorsal y cubital del primer metacarpiano. Parece que limita la pronación metacarpiana.

Esta anatomía versátil ligamentosa de la articulación TM del pulgar humano permite actividades de prensión. La evolución ha permitido esta configuración única articular y este sistema complejo ligamentoso, como fue apreciado por Eaton y Littler[36] y explorado más recientemente por Bettinger y cols.[7], lo cual permite la movilidad en múltiples planos. Si se realiza un estudio más profundo de estos ligamentos, pueden comprenderse de forma racional las bases del éxito de la reconstrucción quirúrgica de este aparato ligamentoso[113], y estimular para el descubrimiento de nuevos abordajes en el futuro.

Mecánica y anatomía patológicas

Dentro de la etiología de la artrosis se incluyen muchos factores. Existe una compleja interrelación entre factores biomecánicos y bioquímicos que de hecho contribuyen a la producción de la enfermedad clínica en la base del pulgar[91]. La membrana sinovial produce citocinas tales como la interleucina-1 que parece activar la producción de encimas degradantes en el condrocito, que producirían una rotura de los proteoglucanos de la matriz. Las proteasas neutras y las metaloproteoglucogenasas juegan un papel fundamental en el catabolismo de la matriz, lo cual resulta en un descenso de las propiedades hidrófilas y un aumento en el volumen de hidratación del cartílago. Estos hechos bioquímicos, alteran de forma significativa las propiedades mecánicas del cartílago, haciéndolo más susceptible y menos resistente ante la carga de presiones, y menos efectivo a la hora de amortiguar las trabéculas subcondrales de los impactos de carga y las fracturas[95]. Todavía más, el cartílago y los tejidos colagenosos de alrededor son sensibles a compuestos relacionados con los estrógenos, lo cual clarificaría aún más el porqué existe una predisposición en cuanto a género de esta enfermedad.

El análisis de Pellegrini de muestras quirúrgicas y de cadáveres de articulaciones TM, reveló la naturaleza condromalácica del cartílago articular en el compartimento dorsal y, lo que es más importante, que las superficies articulares palmares aparecían a menudo pulidas, llegando a mostrar hueso ebúrneo[88,89]. La denudación del cartílago siempre comenzaba en el perímetro más palmar de la articulación y se extendía dorsalmente según progresaba la enfermedad, alcanzando sólo una pequeña parte de la periferia del compartimento dorsal donde se apreciaba un cartílago moteado, reblandecido en las etapas más avanzadas de la enfermedad. La degeneración del cartílago articular palmar se asocia de forma importante con la degeneración del ligamento oblicuo anterior profundo a nivel del margen articular del metacarpiano[30]. En todos los casos, la presencia del hueso ebúrneo significaba una desinserción del ligamento de su localización anatómica normal confluente con la superficie articular, reduciendo de forma importante la eficiencia mecánica como restrictor de la migración dorsal del metacarpiano sobre el trapecio durante la dinámica de flexión-aducción del pulgar.

Pellegrini también encuentra cómo las primeras áreas que soportan las cargas durante la pinza lateral son las mismas regiones palmares donde se encuentra una denudación cartilaginosa en las articulaciones dañadas[93]. La sección del ligamento oblicuo anterior en cadáveres con superficies articulares sanas altera los patrones de contacto normales y reproduce la topografía de las lesiones ebúrneas observadas en articulaciones artrósicas. Incluso, los patrones de contacto en pacientes con enfermedad articular avanzada mostraban importantes cambios en cuanto a la congruencia de las superficies articulares, la presencia de osteofitos hipertróficos marginales, y una denudación cartilaginosa difusa. Los análisis biomecánicos del cartílago de articulaciones con artrosis TM, revelan la presencia de una pérdida preferente de glucosaminoglucanos de la matriz extracelular con una alteración relativa de la red del colágeno en las regiones palmares, que son las zonas donde aparecen las lesiones artrósicas en primer lugar[88].

Todo esto concuerda con la teoría anterior, que una degradación selectiva bioquímica de la matriz extracelular contribuye al desarrollo de la artrosis de la articulación TM. La única puntualización a esta observación es la localización de este proceso en las áreas de contacto articular palmar, donde la abrasión mecánica y las cargas son más intensas. Estudios de microscopía electrónica de barrido, de las superficies articulares de la articulación TM, han demostrado la destrucción de la lámina de cartílago superficial protectora en estas zonas de contacto palmar en las que se sabe que tiene lugar la pérdida de glucosaminoglucanos y finalmente la aparación de la artrosis[91]. Además, estudios histológicos han demostrado que la presencia de alteraciones por erosión en el ligamento oblicuo posterior, en la zona de inserción en el borde palmar del metacarpiano, preceden a la degeneración del cartílago[30].

En resumen, la degeneración del ligamento oblicuo posterior de la articulación TM se ha implicado en el posible desarrollo de la artrosis. La incompetencia funcional del ligamento oblicuo posterior resulta en una laxitud patológica, que tiene como consecuencia la traslación anormal del metacarpiano sobre el trapecio, y la génesis de una serie de fuerzas de torsión entre las superficies articulares, particularmente en la porción palmar de la articulación durante la actividad de pinza y agarre[93]. Debido a que el ligamento oblicuo posterior parece ser el principal estabilizador de la articulación TM, y debido a que su desinserción puede generar una traslación dorsal del metacarpiano, la reconstrucción del mismo se recomienda para conseguir la estabilidad del pulgar, no sólo en casos evolucionados de artrosis sino también en etapas precoces de la enfermedad[34,36,41].

Como posible mecanismo de artrosis, basado en la presencia de una inestabilidad de la articulación TM, parece razonable apoyándonos en ensayos clínicos y en observaciones de una disminución de la sinovitis y un retardo en la progresión de la enfermedad artrósica de

mujeres jóvenes con articulaciones hipermóviles sintomáticas, el realizar una reconstrucción del ligamento palmar oblicuo anterior[41].



ÁMBITO CLÍNICO

Epidemiología

La artritis de la base del pulgar puede presentarse como un proceso con una sintomatología leve por debajo de la eminencia tenar, a la altura de la articulación trapeciometacarpiana, particularmente durante los movimientos de pinza y agarre. La principal limitación funcional ocurre según avanza la enfermedad, y se traduce en una limitación de la amplitud del agarre y una pérdida de la pinza lateral en actividades como el cepillado de dientes, la apertura de puertas con una llave, la apertura de tarros, y el coger un libro de una estantería. El paciente suele localizar el dolor en la base del pulgar, y es un dolor que frecuentemente se asocia con la sensación de movimiento o fallo de la articulación. Suele apreciarse una gran prominencia, o «signo del hombro», que se desarrolla inevitablemente como resultado de la subluxación dorsal del metacarpiano sobre el trapecio y la aproximación de este metacarpiano (Fig. 12.3).

Es una enfermedad más frecuente en mujeres, con una prevalencia de 10 a 15:1 con respecto a los hombres, sin embargo la presencia de cargas sobre la articulación con la realización de determinados trabajos, parece influir a largo plazo sobre la frecuencia y patrón de esta enfermedad artrósica[61]. Las diferencias geográficas y raciales también parecen tener una gran influencia sobre la prevalencia de la artrosis en la mano, particularmente observada en la prevalencia distinta entre poblaciones asiática y caucásicos[90]. El estudio postmortem de pacientes caucásicos muestra la presencia de una enfermedad grave, con denudación del cartílago articular en el 50%, condromalacia en el 25%, y un cartílago aparentemente normal en el 25% de los casos[22]. En contraste, una revisión de estudios publicados en la literatura japonesa basada en más de 500 cadáveres, muestra signos de denudación cartilaginosa en sólo el 8% de los pacientes, codromalacia en el 48%, y una superficie articular aparentemente normal en el 44% de los cadáveres estudiados[43].

Exploración física

La exploración física característicamente revela la presencia de dolor en la articulación trapeciometacarpiana del pulgar, y el tradicional signo de «prueba de cizallamiento» (*grind test*) que se realiza mediante compresión axial, flexión, extensión y circunducción, produce crepitación y dolor (Fig. 12.4). Los pacientes con una afectación precoz pueden presentar dolor al forzar la articulación TM y al palpar por debajo de la eminencia tenar, sin una gran deformidad, inestabilidad, subluxación, o crepitación[36]. La decisión de realizar un tratamiento quirúrgico no se basa sólo en el aspecto radiológico, ya que pueden existir pacientes asintomáticos a pesar de una evidente degeneración artrósica de la articulación. De forma contraria, pacientes con signos degenerativos radiológicos medios, pueden presentar una gran sintomatología clínica.





FIGURA 12.3. **A,** Se muestra el aspecto clínico en la fotografía del «signo del hombro» típico de la articulación de la base del pulgar. Obsérvese la prominencia dorsal de la base del primer metacarpiano. **B,** Radiografía lateral en la que se aprecia una subluxación dorsal trapeciometacarpiana.







FIGURA 12.4. Prueba de cizallamiento.

Es importante realizar una exploración completa de la mano para descartar signos o síntomas sugerentes de síndrome del túnel carpiano; tenosinovitis estenosante de los flexores; enfermedad de De Quervain; y artritis a nivel de las articulaciones trapecioescafoidea, escafotrapezoidea[58,84,114], y metacarpofalángica subsesamoidea[76]. Se debe realizar la prueba de Allen, porque al exponer la articulación basal durante la intervención quirúrgica, a veces es necesario movilizar la arteria radial, con el consiguiente riesgo de lesión. El edema postquirúrgico tras la realización de una artroplastia, puede aumentar la sintomatología de casos moderados de síndrome del túnel carpiano, el cual coexiste con la artrosis de la articulación de la base del pulgar hasta en el 43% de los casos[39]. En estos pacientes se recomienda la realización de una cirugía de liberación del túnel carpiano, ya que el tratamiento quirúrgico de la articulación de la base parece no aumentar el volumen de capacidad a través del túnel carpiano basado en estudios de resonancia magnética (RM)[49].

El dolor secundario a los otros procesos mencionados con anterioridad puede comprometer la aceptación del tratamiento de rehabilitación postquirúrgico a corto plazo, y el alivio del dolor y mejora funcional de la mano a largo plazo. Es importante por todo esto el tratamiento de estas enfermedades si coexisten con una artrosis de la base del pulgar. La artrosis escafotrapezoidea, en particular, puede no ser apreciada en las radiografías preoperatorias, las cuales tienen una sensibilidad de sólo el 44% y una especificidad del 86%[114] (Fig. 12.5). Aproximadamente un 60% de los pacientes requieren la realización de una artroplastia de la articulación de la base[114], y el potencial dolor residual postquirúrgico[58] que puede producir una artrosis escafotrapezoidea no diagnosticada, requiere la realización de una exploración quirúrgica en el mismo acto de esta articulación, y una extirpación de la parte proximal del trapezoide si la degeneración se confirma[25].

La articulación metacarpofalángica del pulgar también debe estudiarse de forma cuidadosa en el preoperatorio, en concreto para descartar la presencia de una hiperlaxitud durante la realización de la pinza lateral (Fig. 12.6). La presencia de una hiperextensión de la articulación metacarpofalángica del pulgar puede causar o exacerbar la aducción del metacarpiano. Por esto, tras la extirpación del trapecio, si se aprecia una hiperextensión de la articulación metacarpofalángica del pulgar durante la pinza y el agarre, los vectores de fuerza dorsal sobre la base del metacarpiano pueden comprometer la reconstrucción ligamentosa realizada o provocar la aparición de una subluxación dorsal si no se ha realizado esta reconstrucción. Si la hiperextensión supera los 20°, se recomienda la realización de una artrodesis o una capsulodesis volar[72].

Estadios radiológicos

El estudio radiológico incluye la realización de imágenes posteroanteriores, oblicuas en estrés a 30°, laterales y la proyección de Robert (proyección anteroposterior pronada) (Fig. 12.7). La artrosis puede afectar de forma aislada a la articulación TM, o de forma global al complejo articular pantrapecial. De hecho, el sistema de clasificación por estadios de Eaton y Littler[36], distingue cuatro etapas de la enfermedad:

- Estadio I: se aprecia una articulación normal o un posible ensanchamiento de la interlínea articular como consecuencia de la sinovitis.
- Estadio II: estrechamiento del espacio articular con presencia de desgaste cartilaginoso y osteofitos menores de 2 mm.
- Estadio III: estrechamiento del espacio articular con desgaste articular y osteofitos mayores de 2 mm.
- Estadio IV: afectación de la articulación trapecioescafoidea además de la existencia de un gran estrechamiento trapeciometacarpiano.

Estos autores minimizan la importancia del diagnóstico de artrosis trapecioescafoidea (estadio IV), ya que la realización de una hemitrapecectomía aislada, en tales casos, tendrá como consecuencia la presencia de un dolor residual. En este sistema de clasificación no se hace mención alguna a la articulación escafotrapezoidea, sin embargo, North y Eaton identifican cambios degenerativos en esta articulación en 16 de 68 manos procedentes de cadáveres (24%)[84]. Irwin y cols., en 1995 enfatizaron la apreciación de que una artrosis escafotrapezoidea es una causa potencial de dolor residual tras la realización de una artroplastia de interposición con reconstrucción ligamentosa[58]. La sensibilidad y especificidad de la radiología simple para el estudio de la articulación escafotrapezoidea es del 44% y 86% respectiva-





FIGURA 12.5. Estadio V de la enfermedad (artrosis pantrapecial). **A,** Radiografía preoperatoria. **B,** Estudio de imagen tras la realización de una artroplastia de interposición tendinosa y reconstrucción ligamentosa y una resección proximal del trapezoide.





FIGURA 12.6. Hiperextensibilidad de la articulación metacarpofalángica. **A,** Al realizar la pinza se aumenta la hiperextensión de la articulación metacarpofalángica, lo cual acentúa la actitud en aducción del metacarpiano. **B,** En el estudio radiológico se muestra la hiperextensión de la articulación metacarpofalángica y la aducción del primer metacarpiano.

mente[114], por lo cual debe realizarse una exploración de rutina intraoperatoria de esta articulación al realizar la artroplastia mediante tracción del dedo índice y del resto de los dedos trifalángicos. La exploración de la articulación escafotrapezoidea se facilita mediante la colocación de un elevador tipo Freer dentro de la articulación que facilita la visualización de la misma mediante un mecanismo de palanca. Cuando existe artrosis a este nivel, lo que debe ser considerado como una enfermedad en «estadio V» (véase Fig. 12-5), debe realizarse una extirpación de la parte proximal del trapezoide de unos 2 a 3 mm de grosor, que no conlleva una mayor morbilidad, para prevenir la presencia de dolor residual en el postoperatorio tras la artroplastia[58,114].

Indicaciones quirúrgicas

Las indicaciones para la realización de una intervención por una enfermedad degenerativa de la base del pulgar incluyen la presencia de dolor, deformidad, y/o debilidad que interfiere con las actividades de la vida diaria, y que no responde a tratamiento conservador. Históricamente, la realización de una clasificación radiológica facilita la elección de una técnica adecuada de tratamiento en función del estadio de la enfermedad, en las cuales la reconstrucción ligamentosa se recomendaba para el estadio I. La hemitrapecectomía, la artrodesis TM, o el implante de una artroplastia, para estadios II y III (si sólo existe artrosis TM); y la realización de una extirpación completa del trapecio con o sin reconstrucción ligamentosa en estadios IV de la enfermedad (artrosis pantrapecial).

El estadio I de esta enfermedad merece realizar una mención especial (véase la siguiente sección sobre opciones quirúrgicas). Sin embargo, el tratamiento del resto de estadios pueden agruparse de forma conjunta, ya que pocos cirujanos hoy en día prefieren realizar una he-







FIGURA 12.7. Serie radiológica estándar de la articulación de la base. **A,** Proyección en estrés oblicua a 30° (observe cómo las puntas de los pulgares se presionan de forma simultánea). **B,** Proyección Robert (auténtica proyección anteroposterior de la articulación TM). **C,** Proyección lateral.

mitrapecectomía para los estadios II y III puesto que la realización de una extirpación completa del trapecio es más sencilla técnicamente y también asocia el beneficio de conseguir un espacio amplio entre el pulgar y el índice. Obviamente, la afectación pantrapecial, contraindica la realización de procedimientos tales como artrodesis TM o hemitrapecectomía aislada. Las diferentes opciones del tratamiento quirúrgico y sus razones, indicaciones, contraindicaciones y resultados esperados se discuten de forma detallada más adelante en este capítulo.

Tratamiento conservador

La realización de un tratamiento conservador incluye la medicación con antiinflamatorios, la infiltración intraarticular con esteroides, la inmovilización de la mano o el antebrazo incluyendo el pulgar con una espica, y un acondicionamiento isométrico de la musculatura tenar[6,107,120]. Aunque ninguna de estas medidas proporciona un alivio sintomático a largo plazo, pueden de forma temporal mejorar la sintomatología del paciente y de hecho, permitir al mismo adoptar un papel más activo en cuanto a la aceptación y determinación del momento de la intervención quirúrgica. Swigart y cols., observan cómo el 76% de pacientes en estadio I y II y el 54% de pacientes en estadio III y IV de la enfermedad, tienen una mejoría sintomática mediante la utilización de férulas. 6 meses después del inicio del programa de inmovilización con férulas, la gravedad de la sintomatología había mejorado entre el 54% y el 61%[107]. Es preferible utilizar una férula corta de aproximación a una férula larga[120], y Berggren y cols. en un estudio longitudinal de 33 pacientes durante 7 años, muestran cómo la realización de una terapia ocupacional y el implante de estas férulas constituyen unos métodos útiles que consiguen incluso evitar la cirugía en el 70% de los pacientes[6].



TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Estadio I de la enfermedad

Hasta hace poco tiempo, el tratamiento quirúrgico se había centrado sobre la reconstrucción del ligamento oblicuo anterior «Beak Ligament», con una banda del palmar mayor como fue descrito por Eaton y Littler[36] (Fig. 12.8). Sin embargo, para realizar este procedimiento de estabilización y que proporcione un alivio de dolor, las superficies articulares deben permanecer íntegras y mostrar sólo cambios precoces de condromalacia en las zonas de contacto del compartimento palmar. La valoración completa del estado de las superficies articulares se realiza de mejor manera intraoperatoria mediante la realización de un abordaje de Wagner, desinsertando el origen de la musculatura tenar y exponiendo la cápsula membranosa entre el abductor largo del pulgar (APL) y el ligamento oblicuo anterior. De esta manera, la planificación para realizar una reconstrucción ligamentosa sin un procedimiento de artroplastia, debe siempre confirmarse en el acto operatorio tras realizar la exploración y observar que existen unas superficies articulares satisfactorias, y tanto el cirujano como el paciente deben estar preparados para realizar un tratamiento alternativo en caso de que esto no sea así.

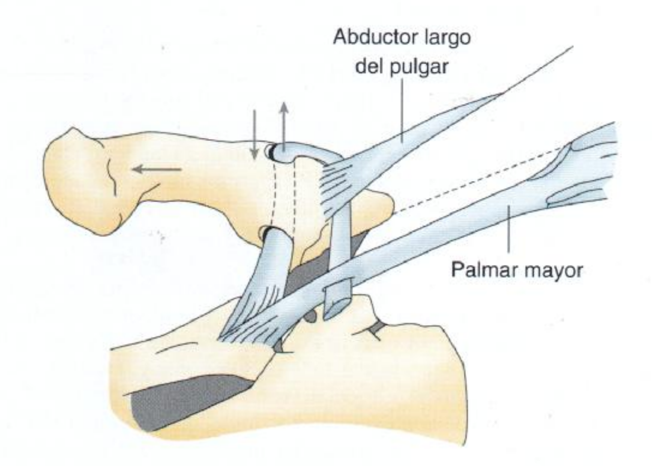


FIGURA 12.8. Reconstrucción de Littler-Eaton. Se utiliza la mitad del tendón palmar mayor (FCR) el cual se introduce a través de un canal óseo en la base del primer metacarpiano hasta el dorso del mismo. El tendón se dirige proximalmente para pasar por debajo del tendón abductor largo del pulgar, alrededor del mismo, o a través del propio FCR, y se redirige de nuevo hacia el borde radial de la articulación TM. Mediante estos gestos, reforzamos la parte volar, dorsal y radial de la articulación TM. (Reproducido de Tomaino MM: Treatment of Eaton stage 1 trapeziometacarpal disease: Ligament reconstruction or thumb metacarpal extension osteotomy? Hand Clin 17:197-205, 2001.)

El objetivo de la reconstrucción ligamentosa en el tratamiento de una articulación TM hiperlaxa, consiste en proporcionar un estabilizador estático para la translación dorsal. Ya antes de disponer de estudios anatómicos contemporáneos[7,57], Eaton y Littler reconocen que el ligamento oblicuo anterior, que se inserta en el pico palmar del metacarpiano, es la estructura clave para mantener la estabilidad del pulgar[36]. También observan cómo la porción más débil de la cápsula trapeciometacarpiana es aquella que se extiende entre el ligamento oblicuo anterior y el ligamento dorsal en un plano perpendicular al metacarpiano. De hecho, la reconstrucción ligamentosa descrita por estos autores, reconstruye el ligamento oblicuo anterior y refuerza la cápsula membranosa radial[36]. Con el paso del tiempo y con la aparición de pruebas que apoyaban la importancia de los ligamentos dorsales[7], esta reconstrucción ligamentosa se completa realizando un refuerzo dorsal al pasar la mitad del tendón del palmar mayor desde el dorso de la base del metacarpiano alrededor del tendón del APL (véase Fig. 12.8).

Existen muchas alternativas técnicas para realizar la reconstrucción ligamentosa[9,11,19,97]. Brunelli y cols., prefieren la utilización del tendón APL, argumentando que su utilización elimina una fuerza dislocante de la base del primer metacarpiano[11]. En un estudio de 21 meses de seguimiento como media, Roberts y cols. observan un resultado satisfactorio en 13 de 14 pacientes utilizando la técnica de Brunelli y cols.[97].

En 1984, Eaton y cols. publican el seguimiento a largo plazo de 50 casos tras la realización de este procedimiento[34]. En 8 pulgares en estadio I, lo cual significa que existe un espacio articular TM normal, se obtienen unos excelentes resultados en cuanto al alivio del dolor y restauración completa de la fuerza de la pinza. En 1987, Lane y Eaton publican los resultados de una reconstrucción ligamentosa en 25 pulgares preartrósicos (estadio I), con un seguimiento medio de 5,2 años[67]. Todos los pacientes obtienen unos resultados buenos o excelentes. En 18 pacientes (72%) no existe dolor postoperatorio; en 7 pacientes (28%) existen algunas molestias al realizar movimientos de repetición o esfuerzo importante. La potencia de la pinza fue igual o mayor que el lado contralateral en 19 pacientes (76%), con un valor del 90% o mayor que el lado contralateral en 4 (16%), y entre el 70% y 90% de la fuerza contralateral en sólo 2 pacientes (8%)[67]. A 1 año de seguimiento tras la cirugía, las radiografías muestran en 21 pacientes la inexistencia de cambios degenerativos.

Más recientemente, Freedman y cols. muestran que mediante la reconstrucción ligamentosa se consigue una articulación TM estable, sin dolor, y se previene el desarrollo hacia una artrosis TM en 15 de 23 casos (65%), con un seguimiento medio de 15 años[41]. Sólo el 8% de los pulgares mostraron signos radiológicos de enfermedad degenerativa, y 15 pacientes mostraban al menos un 90% de satisfacción con los resultados obtenidos a largo plazo. Entre los 15 pulgares clasificados como estadio I, al final del seguimiento existía dolor en 10 de ellos, aunque todos fueron capaces de retornar a sus actividades preoperatorias. Al explorar la articulación TM, 8 de los 15 pulgares no





FIGURA 12.9. Osteotomía de extensión. **A,** Se planifica la realización de una osteotomía con cuña de cierre de 30°. **B,** Radiografía postoperatoria.

presentaban dolor. En conjunto, tanto la fuerza de pinza como de agarre presentaba una media del 108% y 105% con respecto al lado contralateral[41].

Pellegrini y cols. realizan un análisis biomécanico de los efectos de la osteotomía metacarpiana del pulgar inspirado en un estudio de Tomaino prospectivo, que trata de mostrar la eficacia de este procedimiento en enfermedad en estadio I[111] (Fig. 12.9). Sobre el papel, la realización de una osteotomía metacarpiana de extensión, incluye la transferencia de las cargas dorsales y los vectores de traslación durante la pinza. Pellegrini y cols., encuentran cómo mediante la realización de una osteotomía de cierre de extensión de 30° se consigue una descarga efectiva de las cargas sobre el compartimento palmar cuando la denudación del cartílago afecta a menos de la mitad, y de forma óptima si sólo existe afectación de un tercio de la superficie articular[94]. La osteotomía en este procedimiento traslada las áreas de contacto hacia la zona sana del cartílago articular dorsal. Estudios biomecánicos recientes sobre la realización de esta osteotomía metacarpiana, sugieren que se reduce parte de la laxitud articular al realizar la pinza lateral, debido a la realización de una flexión metacarpiana obligatoria y como resultado del tensado del ligamento dorsal radial[100].

Tomaino publica un estudio en el que se realizan osteotomías del primer metacarpiano en 12 pacientes, con un seguimiento medio de 2,1 años, observando cómo todas las osteotomías se consolidan con un tiempo medio de 7 semanas y 11 pacientes estuvieron satisfechos con el resultado[111]. La fuerza de agarre y de pinza aumenta una media de 8,5 y 3 kg, respectivamente. No existen estudios a largo plazo sobre la osteotomía del primer metacarpiano, pero los estudios existentes sugieren que la realización de una osteotomía de extensión del primer metacarpiano tiene un efecto biomecánico efectivo y es una alternativa a la reconstrucción ligamentosa en el estadio I de Eaton de la enfermedad de la base del pulgar[110].

Métodos de tratamiento: estadio I

Reconstrucción ligamentosa[36]

Exponemos la articulación TM mediante el abordaje de Wagner. Se realiza una incisión a lo largo del borde radial del metacarpiano, en la zona más dorsal que marca el límite entre la piel cubierta por vello y la piel sin vello. Sobre la base del pulgar, la incisión debe curvarse cubitalmente hacia el pliegue de flexión de la muñeca tan lejos como lo está el tendón del palmar mayor (FCR). Debemos tener cuidado para identificar y proteger las ramas sensitivas del nervio radial. La rama volar de la arteria radial debe ser coagulada y seccionada si es necesario.

Despegamos la musculatura tenar extraperiósticamente del metacarpiano y de la cara palmar del trapecio. En el borde más proximal del trapecio, identificamos unas fibras transversas de fascia sobre el tendón FCR, que son seccionadas longitudinalmente y liberadas, exponiendo de esta manera el trayecto del tendón, el cual desaparece distalmente por debajo de la proyección horizontal del trapecio. El FCR se libera mediante disección aguda aproximadamente 0,5 cm distal a este punto.

Se realiza una artrotomía de la articulación TM entre el tendón APL dorsalmente y el ligamento oblicuo anterior palmarmente, lo cual permite la realización de una sinovectomía, la extirpación de pequeños osteofitos si están presentes, y la exploración del cartílago articular. Realizamos un túnel óseo desde el dorso del metacarpiano, comenzando en un plano perpendicular a la uña, hasta el apex del pico volar del primer metacarpiano (véase Fig. 12.8). Puede ser útil la colocación de una aguja de Kirschner inicialmente para orientarnos de forma apropiada sobre la posición de este túnel. Mediante brocas manuales o mediante la utilización de una fresa motorizada realizamos el taladro sobre el hueso para crear el túnel. La supinación del metacar-

piano facilita la exposición. No debemos penetrar la articulación en ningún momento.

Para obtener un «nuevo ligamento» a partir del tendón del FCR, realizamos dos incisiones transversas a unos 3 y 6 cm proximal al pliegue de flexión de la muñeca siguiendo el curso del tendón. Obtenemos una banda tendinosa de aproximadamente la mitad de la anchura del tendón que separamos y tunelizamos a través de los puentes cutáneos, emergiendo a nivel del pliegue de flexión de la muñeca, conservando su inserción distal. La separación de este hemitendón debe continuarse distalmente hasta la cresta del trapecio, punto en el cual se redirige el cabo libre del hemitendón a través de la cresta para penetrar en el canal óseo labrado en su entrada palmar. El tendón es dirigido dorsalmente ayudándonos por un hilo de sutura o un pequeño pasador de tendones. En este momento se reduce de forma adecuada la articulación TM bajo visión directa y se estabiliza mediante una aguja de Kirschner que se inserta desde el dorso del metacarpiano hacia el trapecio o hacia el carpo cubital.

Traccionamos del tendón y se sutura al periostio dorsal, dirigiendo proximalmente el resto tendinoso. Este resto, pasa sobre la cápsula dorsal de la articulación trapeciometacarpiana, y por debajo del APL y el extensor corto del pulgar (EPB), alrededor del FCR* justo proximal al trapecio, redirigiéndose de nuevo hasta el margen radial de la articulación para anclarlo en el periostio del metacarpiano.

Tras 4 semanas de inmovilización se retira la aguja del Kirschner y se coloca una férula durante 1 semana más. Durante las siguientes 6 a 8 semanas se instaura un programa de movilidad y fortalecimiento.

Osteotomía metacarpiana de extensión[111]

Se realiza una técnica anestésica regional mediante un bloqueo axilar, y se coloca un manguito de isquemia no estéril. Tras realizar la isquemia con una venda de Esmarch y el inflado del torniquete hasta 250 mm Hg, realizamos una incisión tipo Wagner a lo largo del borde radial del pulgar en la zona de transición entre la piel con vello y la piel sin vello, extendiendo proximalmente la incisión hasta el pliegue de flexión de la muñeca. Se identifican y protegen a lo largo del tejido celular subcutáneo las ramas sensitivas del nervio radial y del nervio lateral antebraquial cutáneo. Se incide sobre el origen de la musculatura tenar a lo largo de la cara radial de la diáfisis del metacarpiano distalmente y de manera curvilínea sobre la base del pulgar proximalmente hasta el trapecio. Se realiza una disección aguda extraperióstica de las fibras musculares a lo largo del primer metacarpiano y de la cápsula de la articulación TM. Si es necesario realizar una exploración de las superficies articulares y asociar una sinoviectomía, es necesario realizar una artrotomía de la articulación TM con el metacarpiano en supinación, entre el tendón APL dorsalmente y el ligamento oblicuo anterior hasta alcanzar el territorio del ligamento oblicuo posterior. Puede realizarse una exploración clínica de la mano mediante una distracción suave del pulgar, para explorar la anatomía patológica. No es necesario realizar un cierre de la cápsula.

Dorsalmente, aproximadamente 1 cm distal a la articulación TM, disecamos subperiósticamente los tendones extensores del metacarpiano, obteniendo de esta manera un acceso casi circunferencial al metacarpiano de forma previa a la realización de la osteotomía. La extensión volar del metacarpiano se visualiza de forma correcta mediante este abordaje para conseguir de forma adecuada la realización de una cuña de base dorsal de 30° (véase Fig. 12.9A). Mediante una sierra microsagital se realiza la osteotomía transversa 1 cm distal de la base del metacarpiano, sin completar el corte de la cortical dorsal. Se deja la hoja de sierra en esta osteotomía parcial, y con la ayuda de una segunda hoja de sierra aproximadamente 5 mm distales al primer corte y con un ángulo de 30° se realiza la segunda osteotomía, de tal manera que las dos hojas de sierra intersecten en la cortical volar con una angulación de 30°. Se extirpa la cuña ósea, y mediante una aguja de Kirschner de 1,1 mm, realizamos unos agujeros transversos a cada lado de la osteotomía. Se introduce un alambre de calibre 22 de radial a cubital y de cubital a radial. Se introduce la aguja de Kirschner de 1,1 mm de forma retrógrada desde el sitio distal de la osteotomía, saliendo por el lado cubital del pulgar, y se comprime el sitio de la osteotomía mediante la extensión de la parte distal del metacarpiano. Mientras que un ayudante mantiene la compresión, se tensa el alambre de calibre 22, se corta y se dobla por debajo de la musculatura tenar (véase Fig. 12.9B). Introducimos anterógradamente la aguja de Kirschner. Se corta la aguja de Kirschner y se deja externa a la piel para facilitar la extracción, reparamos el origen perióstico de la musculatura tenar con sutura absorbible.

* La banda tendinosa se puede pasar alrededor del FCR o a través de una hendidura, como se muestra en la Figura 12.8.





FIGURA 12.10. Artrodesis trapeciometacarpiana. **A,** Radiografía intraoperatoria que muestra la estabilización con agujas de Kirschner. **B,** Radiografía tras conseguir la consolidación.

Mano

Se realiza el cierre de la herida tras la exploración de las ramas sensitivas de los nervios, y se aplica un vendaje compresivo y una férula que incluye el pulgar durante 10 días. Tras este tiempo, se retiran las suturas y se coloca una inmovilización en spica del pulgar, o un implante de termoplástico, dejando libre la articulación interfalángica del pulgar durante 4 semanas más. Aproximadamente 6 semanas después de la cirugía, se retira la aguja de Kirschner. Se instruye al paciente para que comience con movimientos suaves de la articulación TM, ya que en la mayoría de los casos la consolidación es completa o casi completa en este momento. Se comienza la realización de ejercicios de agarre y de pinza aproximadamente 8 semanas tras la cirugía, a menos que exista un retardo de consolidación.

Enfermedad en fase avanzada

Métodos alternativos de tratamiento

La presencia de unos estadios avanzados de la enfermedad degenerativa de la articulación TM (estadios II a IV), requiere la realización de procedimientos de rescate que implican la resección o reemplazamiento completo de las superficies articulares. Aunque la realización de artrodesis de la articulación TM (Fig. 12.10) proporciona un alivio significativo del dolor[44] y unos resultados potencialmente comparables con la reconstrucción ligamentosa[54], conlleva una limitación obvia de la movilidad, y puede tener como efecto una sobrecarga anormal de las articulaciones adyacentes no artrodesadas.







FIGURA 12.11. Métodos alternativos de tratamiento. **A,** Extirpación simple del trapecio. **B,** Artroplastia con implantes de silicona. **C,** Implante de la prótesis metálica de De la Caffiniere («prótesis total»).

La extirpación simple del trapecio[27,45,46] evita los problemas asociados con la artrodesis, así como las complicaciones derivadas del desgaste del material y la inestabilidad en el caso de realizar una artroplastia[92], sin embargo, en el caso que no se realice una reconstrucción ligamentosa, existen estudios funcionales a largo plazo donde se ha comprobado que existe una debilidad, inestabilidad, y migración proximal del metacarpiano (Fig. 12.11). Incluso la adición de una fascia o tendón de interposición descrito por Froimson en 1970, con el fin de mejorar la fuerza de agarre y reducir el acortamiento metacarpiano, no parece mejorar los resultados a largo plazo[42]. La realización de una extirpación simple del trapecio asociada con una distracción temporal y estabilización con agujas, ha ganado recientemente popularidad —la también denominada artroplastia por hematoma y distracción—, sin embargo, no se han recogido los resultados del seguimiento a largo plazo, y parece inevitable la pérdida de la fuerza de la pinza con el paso del tiempo, al menos en los casos de personas con alta demanda funcional de sus pulgares[59,65].

La realización de una artroplastia cementada se asocia con un alto porcentaje de aflojamiento, y por este motivo, ha perdido popularidad[98]. Recientemente la prótesis de De la Caffiniere, se ha sometido a unas revisiones del diseño con el fin de reducir la alta incidencia de aflojamiento precoz metacarpiano mediante un aumento del diámetro de vástago, añadiendo un collarete circunferencial, y proporcionando un sistema modular cabeza-cuello. El componente trapezoidal de polietileno permanece sin cambios. La obtención de resultados con cierto sentido sobre las ventajas de este nuevo diseño del componente, no estarán disponibles en algunos años (véase Fig. 12.11).

Desde el punto de vista que puede utilizarse la bibliografía existente para identificar cual es método de tratamiento más común utilizado en la artrosis de la articulación basal del pulgar hoy en día, claramente la realización de una artroplastia de interposición con reconstrucción ligamentosa (Fig. 12.12) prevalece como el método más popular[69,85,96,109,113,118]. Sin embargo, otros procedimientos que realizan la técnica de la suspensión[64,86,101,115,119], parecen tener unos resultados satisfactorios también, de este modo enfatizamos la importancia de los principios comunes:

- Extirpación del trapecio.
- Reconstrucción ligamentosa/suspensión del metacarpiano.

La interposición de tejido se realiza con el fin de conservar el espacio de la artroplastia mediante el relleno del teórico espacio del trapecio con un tejido denso, menos «graso», y de esta manera proporcionar (teóricamente) un «tope secundario» que evite el desplazamiento proximal del metacarpiano a lo largo del tiempo[99]. Sin embargo, Gerwin y Weiland, muestran que la interposición de un tejido no es la cuestión principal, al menos a corto plazo[47]. Además, parecen no encontrar correlación entre el grado de desplazamiento proximal del metacarpiano siempre y cuando no se produzca un pinzamiento escafometacarpiano, que ocurre con más probabilidad cuando no se ha realizado la reconstrucción ligamentosa[60,69].

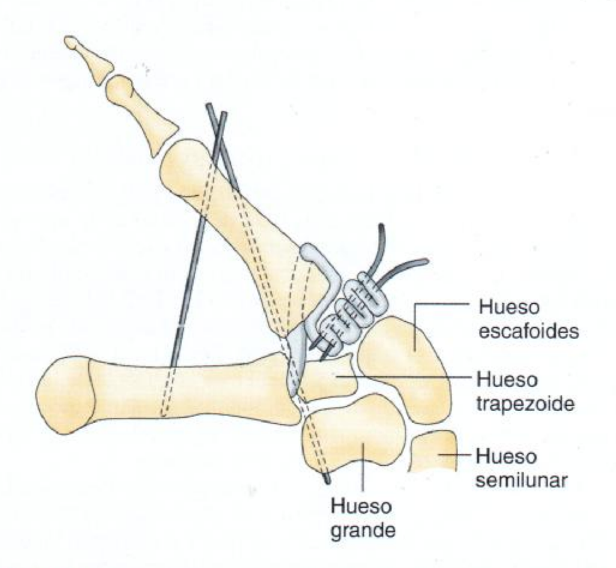


FIGURA 12.12. Esquema de la artroplastia de interposición y reconstrucción tendinosa.

Por este motivo, además de realizar una artroplastia de interposición con reconstrucción ligamentosa, para la cual se utiliza el tendón del palmar mayor al completo sin que exista una morbilidad añadida[112], y la realización de un canal óseo a través de la base del metacarpiano[109], Thompson, describe una técnica en la que utiliza una banda del tendón APL que tuneliza a través de la base del metacarpiano del pulgar y del dedo índice[108]. Diao utiliza unos sistemas de anclaje óseo en lugar de los túneles a través del segundo metacarpiano[29], y otros autores no realizan ningún túnel óseo, y simplemente realizan una corbata con el APL alrededor del tendón FCR suturándolo dorsalmente sobre él mismo y/o al periostio[101]. Weilby describe originalmente una variante en la que utiliza la mitad del tendón del FCR y consigue el fenómeno de suspensión realizando una corbata con el tendón FCR alrededor del tendón APL[86,119]. En general, se han obtenido unos resultados más favorables tras la realización de la técnica de suspensión, y se caracteriza por la existencia de un alivio significativo del dolor y una mejoría en la fuerza. Los pacientes están muy satisfechos con el avance observado en sus pulgares durante la realización de actividades que requieren movimientos de agarre potente y pinza lateral.

Con respecto a la artroplastia de interposición y reconstrucción ligamentosa, en particular, los resultados parecen mejorar después de unos años tras la operación[113], debiendo ser cautos en no infravalorar dichos resultados durante el tiempo necesario para conseguir la máxima fuerza durante el período de recuperación de la intervención. La documentación de estas mejorías duraderas a lo largo del tiempo, contrastan de forma marcada con la experiencia obtenida con respecto a la realización de una artroplastia y sustitución por prótesis, y la realización de una extirpación del trapecio con interposición de fascia, tras las que la estabilidad y la fuerza suelen disminuir con el paso del tiempo.

Articulación metacarpofalángica del pulgar e implicaciones de la hiperlaxitud

La situación de la articulación metacarpofalángica del pulgar juega un papel crítico en cuanto a la estabilidad a largo plazo de la reconstrucción de la articulación de la base proximal[72], y cualquier caso en el que exista una hiperextensión que exceda de los 30° durante la realización de una pinza lateral (abrir una puerta) requiere la realización de una artrodesis o una capsulodesis volar de la articulación metacarpofalángica. El no considerar la presencia de una hiperlaxitud de la articulación metacarpofalángica puede tener como consecuencia la aparición de un colapso longitudinal del pulgar durante la realización de la pinza, lo cual produciría la flexión y aducción del primer metacarpiano que aumentaría las fuerzas sobre la reconstrucción ligamentosa realizada (véase Fig 12.6). De esta manera, si existen más de 30° de hiperextensión durante la realización de la pinza, y se produce una aducción metacarpiana de forma secundaria, se recomienda la realización de una artrodesis en 5° a 10° de flexión. Aunque la realización de una capsulodesis volar constituye una alternativa, la artrodesis es un procedimiento simple, duradero, y con unos resultados previsibles. Si la hiperextesión es menor de 30°, puede realizarse una estabilización temporal en flexión mediante unas agujas de Kirschner durante 4 semanas.

RESULTADOS Y TÉCNICAS

Las opciones de tratamiento para la enfermedad en estadios II y III incluyen la realización de una extirpación del trapecio con o sin interposición tendinosa, la reconstrucción ligamentosa con o sin interposi-

ción tendinosa, la colocación de un implante de prótesis, y la artrodesis. En estadios IV, las opciones cambian debido a la aparición de degeneración de la articulación escafotrapezoidea. En estos casos, ni la realización de una artrodesis TM ni procedimientos que no conllevan la extirpación completa del trapecio están indicados, aunque Barron y Eaton promulgan que debe evitarse la extirpación del trapecio incluso en estos casos mediante la utilización de una interposición tendinosa doble[4]. Ellos creen que la completa resección del trapecio puede conllevar la migración proximal incluso cuando se realiza una técnica que asocie el fenómeno de suspensión en la mayoría de los casos.

Los resultados tras un largo plazo de seguimiento deben ser revisados críticamente al tomar la decisión de qué procedimiento vamos a realizar. Cada una de estas alternativas y sus resultados son discutidos, aunque solamente procedemos a la descripción de la técnica de la artroplastia por distracción y hematoma[59,65], la artrodesis[44,68], y la artroplastia[109,113] por interposición y reconstrucción ligamentosa, ya que son los más comúnmente realizados.

Extirpación del trapecio

Gervis describe por primera vez la extirpación simple del trapecio en 1949[45]. Los resultados fueron prometedores, pero sus publicaciones se consideran anecdóticas[45,46]. Otros realizan comunicaciones más equilibradas y muestran la presencia de un alivio aceptable del dolor aunque afloran otros problemas como la debilidad y la inestabilidad[27,66,80]. Por esto, en las últimas décadas la extirpación simple del trapecio ha pasado a ser menos popular, emergiendo otros procedimientos más complejos.

Sin embargo, algunos estudios posteriores han revelado cómo existe una mejoría de la fuerza aproximadamente del 40% con respecto a los valores preoperatorios a pesar de la debilidad todavía existente con respecto al pulgar no operado[28,48,116]. Recientemente, han aparecido dos estudios que comparan los resultados tras la extirpación simple del trapecio, extirpación con interposición tendinosa y extirpación con reconstrucción ligamentosa e interposición tendinosa[25,31]. En un intento por disminuir la inestabilidad y la debilidad, se utiliza una aguja de Kirschner para estabilizar el primer metacarpiano durante 4 semanas en todos los pacientes. No parece existir ninguna diferencia estadísticamente significativa en cuanto al alivio del dolor, y los resultados referentes a la rigidez, funcionalidad y fuerza del agarre o de la pinza fueron similares. El período de seguimiento de ambos estudios fue de solamente 1 año. De hecho, nosotros anticipamos que en los pulgares en los cuales se realiza la reconstrucción ligamentosa, los efectos beneficiosos de la cirugía fueron más duraderos con el paso del tiempo.

Si volvemos de nuevo al escenario del primer artículo publicado por Gervis[45] —procedimiento que durante un período de tiempo gozó de una popularidad escasa por la debilidad asociada— la realización de extirpación del trapecio ha reaparecido como opción recomendada de tratamiento bajo el nombre de artroplastia por distracción y hematoma (ADH)[59,65]. En un intento de estabilizar el primer metacarpiano, que parece jugar un papel en los pobres resultados recogidos tras la realización de una extirpación simple en el pasado, los autores que proponen la realización de la ADH recomiendan estabilizar el primer metacarpiano en una posición de distracción durante 5 semanas. Kuhns y cols., presentan un estudio de 26 pacientes evaluados prospectivamente a los 6 y 24 meses tras la cirugía[65]. Se consigue un alivio completo del dolor en el 73% de los pacientes a los 6 meses y en el 92% al final del seguimiento. La evaluación a los 2 años muestra un 47% de incremento en la fuerza de agarre, un 33% en la fuerza de la pinza lateral y un 23% en la pinza del pulpejo. Se produjo una migración proximal del metacarpiano en el 51% de las radiografías a los 2 años de seguimiento, porcentaje que se incrementaba un 10% con el gesto de realización de la pinza. Tras 2 años de realización de este procedimiento, 24 de 25 pacientes entrevistados estaban satisfechos con los resultados de la técnica[65].

Estos resultados a corto plazo, 2 años, parecen similares y pueden compararse con los resultados precoces de la realización de una artroplastia por interposición y reconstrucción ligamentosa publicadas por Burton y Pellegrini[13]. En un estudio a largo plazo publicado por Tomaino, sin embargo, se evidencia una clara superioridad con respecto a la fuerza y una menor migración tras un período mínimo de 9 años al realizar la reconstrucción ligamentosa[113]. Además, aunque la estabilización en distracción del primer metacarpiano puede permitir rellenar el espacio dejado por la extirpación del trapecio con hematoma, el cual posteriormente puede organizarse y fibrosarse, existen más garantías de duración a largo plazo mediante la realización de una reconstrucción ligamentosa combinada con la extirpación del trapecio.

Aunque parece observarse que la utilización de una aguja de Kirschner como estabilizador ha disminuido los problemas relacionados con la inestabilidad y debilidad, todos los estudios relacionados con la extirpación simple del trapecio parecen realizados a corto plazo[25,31,59,65]. Algunos autores han confirmado que no existe correlación entre la altura del espacio trapezoideo y la función conseguida o alivio del dolor[31,60,69], pero la migración proximal puede continuar a largo plazo y generar un pinzamiento doloroso escafometacarpiano (véase Fig. 12.11A).

Cuando ocurre el pinzamiento de la base del metacarpiano sobre el escafoides, de tal manera que se pierde el espacio primitivamente ocupado por el trapecio, los resultados son peores. Connolly y Rath trataron a 7 pacientes con artrosis escafometacarpiana, todos ellos requirieron intervención quirúrgica de 8 a 18 años tras la realización de una extirpación del trapecio[21]. No está clara ni la prevalencia ni la incidencia de esta complicación. De hecho, la incidencia —«porcentaje de casos futuros»— debería ser valorada si más cirujanos seleccionan preferentemente la realización de una artroplastia por distracción y hematoma como su método de tratamiento. El tiempo medio necesario para la cirugía de 35 minutos objetivado por Kuhns y cols.[65] es actualmente no mucho más de lo que se necesita para realizar una reconstrucción ligamentosa[109], y por este hecho, insistimos en no recomendar la realización del procedimiento más simple, también amparándonos en que los resultados a largo plazo son mejores. El tiempo lo dirá. Hasta que existan estudios a largo plazo sobre la realización de una artroplastia por distracción y hematoma, el entusiasmo sobre este procedimiento debe ser moderado.

Debe tenerse en cuenta uno de los principios bien establecidos: si se realiza una extirpación simple del trapecio, debe utilizarse siempre la estabilización con agujas de Kirschner. En un estudio de 5 años de seguimiento de pacientes en los que no se utilizó la estabilización con agujas de Kirschner en la cirugía, Varley y cols. objetivan un espacio entre el escafoides y la base del primer metacarpiano de sólo 1 mm, y sólo 3 de 30 casos mantuvieron una altura igual o mayor a 2 mm[116]. Además, 11 de los 27 pacientes desarrollaron signos degenerativos en el polo distal del escafoides que no estaban presentes antes de la cirugía.

Artroplastia «por distracción y hematoma»[65]

Se realiza una incisión longitudinal o curvilínea a lo largo del borde radial de la muñeca a la altura de la base del primer metacarpiano. Identificamos las ramas cutáneas del nervio radial y se separan de forma cuidadosa. Liberamos el primer compartimento dorsal extensor e identificamos el espacio entre los tendones APL y EPB. Se identifica la rama dorsal de la arteria radial en la tabaquera anatómica la cual es disecada y separada del campo quirúrgico. Realizamos una incisión longitudinal de las partes blandas sobre el trapecio. Es preferible realizar la capsulotomía creando dos colgajos dorsal y volar. Exponemos el trapecio, la base del primer metacarpiano, la articulación TM y las articulaciones trapecioescafoidea y escafotrapezoidea.

Colocamos 2 puntos de sutura sobre los bordes capsulares para facilitar la identificación posterior y realizar la reconstrucción de la cápsula. Se realiza una osteotomía en cruz del trapecio utilizando una sierra oscilante y/o un escoplo. Se extirpa el trapecio. Debemos tener cuidado en preservar la integridad del tendón FCR, el cual discurre a través de la cresta del trapecio. Extirpamos todos los fragmentos óseos y los cuer-

pos libres existentes. También debemos resecar los osteofitos con un tamaño considerable de la base del primer metacarpiano.

Aplicamos una tracción longitudinal del pulgar con una ligera pronación. Estabilizamos el primer metacarpiano con el segundo mediante la utilización de una o dos agujas de Kirschner de 1,1 mm o 1,6 mm de forma percutánea. Volvemos a comprobar la posición del pulgar, de tal manera que exista un espacio adecuado entre la base del primer metacarpiano y el escafoides creado por la distracción. Se repara la cápsula articular y el resto de estructuras de forma rutinaria. Colocamos un yeso corto con inclusión del pulgar, permitiendo la movilidad de la articulación interfalángica del pulgar. Dos semanas después de la cirugía, se realiza una cura de la herida y se retiran las suturas. Es necesario continuar la inmovilización incluyendo el pulgar durante 5 o 6 semanas, período en el cual las agujas de Kirschner son retiradas. Comenzamos un programa de movilidad activa en este período de tiempo. Puede utilizarse una férula oponente corta durante un período adicional de dos semanas tras la retirada del yeso.

Extirpación del trapecio con interposición de tejido

Tras los primeros estudios en los cuales se objetivaba cómo la extirpación simple del trapecio conllevaba la aparición de complicaciones tales como la pérdida de fuerza, inestabilidad, y el acortamiento del primer radio, la interposición de un material se realizaba con el fin de aliviar estos problemas. Carroll comienza a realizar la interposición tendinosa como tratamiento de la artrosis de la base del pulgar en 1951[15]. Froimson publica un trabajo en el cual utiliza sólo la mitad del FCR o el tendón del palmar menor[42]. Obtiene un alivio uniforme del dolor tras 6 años de seguimiento, sin embargo, la presencia de debilidad o migración del metacarpiano constituyen todavía un problema. Menon y cols. objetivan los mismos hallazgos[75]; en todos los pacientes se aprecia una considerable migración del pulgar proximalmente. Algunos estudios comparativos han mostrado de hecho, cómo la adición de una interposición tendinosa más la extirpación del trapecio, no conllevan ninguna diferencia significativa[25,27,31]. De esta manera, nos parece que la interposición de partes blandas no proporciona un beneficio añadido al resultado obtenido con una extirpación aislada del trapecio. Es interesante observar cómo Gerwin y cols. muestran que no parecen existir diferencias al realizar la interposición cuando se realiza también una reconstrucción ligamentosa, al menos a corto plazo[47].

Artrodesis trapeciometacarpiana

La artrodesis de la articulación trapeciometacarpiana (o carpometacarpiana) fue descrita por primera vez por Muller en 1949[78], el mismo año en que Gervis describe la extirpación simple del trapecio[45] (véase Fig. 12.10). La artrodesis ha sido recomendada tradicionalmente en pacientes jóvenes con artrosis aislada TM en los cuales era interesante conservar una mano potente y una durabilidad a largo plazo frente a una mano con mayor movilidad. Debido a la evolución de técnicas de artroplastia que preservan en parte la movilidad articular y la presencia de estudios a largo plazo que han mostrado unos resultados satisfactorios, la artrodesis ha pasado a un lugar secundario.

Alrededor de la realización de una artrodesis TM, existen una serie de alteraciones y defectos entre los que se incluyen la limitación de movilidad, el desarrollo de hipermovilidad compensatoria a nivel de la articulación metacarpofalángica, el riesgo de aparición de cambios degenerativos en articulaciones adyacentes, la necesidad de una prolongada inmovilización postoperatoria, complicaciones relacionadas con el material de osteosíntesis[40], y riesgo de pseudoartrosis[3].

Los pacientes pueden quejarse de ser incapaces de conseguir estirar la palma de la mano, problemas con la destreza de la mano, y dificultad para colocarse unos guantes o introducir la mano en pequeños espacios, tales como un bolsillo[3,28]. Chamay y cols.[18], y Lisanti y cols.[70], afirman que más del 40% de sus pacientes eran incapaces de conseguir estirar la mano y presentaban una dificultad significativa para el manejo de pequeños objetos. En contraste, muchos autores afirman que la movilidad del pulgar no queda afectada de forma muy grave, y que cuando la movilidad está ausente no es percibido por los pacientes como un problema[14,16,35,68,104]. De hecho, una reciente comparación entre la artrodesis trapeciometacarpiana y la artroplastia de interposición con reconstrucción ligamentosa, muestra pequeñas diferencias en cuanto a la movilidad del pulgar[54]. Debemos considerar la profesión del paciente cuando se considere la realización de una artrodesis como método de tratamiento. En aquellos trabajos en los que se requiera una manipulación fina, o donde la mano debe maniobrar en espacios muy reducidos, es mejor pensar en otra opción de tratamiento.

Leach y Bolton describen lo que para ellos consideran la posición ideal para realizar una artrodesis TM[68]. Cuando se realiza la pinza, el pulgar debe contactar con la falange media del segundo dedo de la mano. El primer metacarpiano se coloca a unos 35° o 40° en relación con el segundo metacarpiano cuando miramos desde el lado radial (abducción palmar) y a unos 10°-15° cuando miramos desde el dorso. Una excesiva abducción y extensión, puede conllevar la presencia de una limitación funcional para la oposición y debemos evitarlo[12]. Carroll aconseja a sus colaboradores la realización de una fusión articular en «45-45-45» (45° de abducción palmar, 45° de abducción radial y 45° de rotación de la uña) (Carroll RE: Personal communication to the editor [DPG], 1970.)

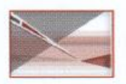
Otros autores sugieren que la posición no es un punto absolutamente fundamental debido a la capacidad de desarrollo de movilidad compensadora a nivel de la articulación metacarpofalángica y trapecioescafoidea[3,18,70]. Basándonos en los hallazgos de Carroll el cual afirma que el 75% de la movilidad compensatoria ocurre a nivel de la articulación metacarpofalángica y el 25% restante a nivel de la articulación trapecioescafoidea, la artrodesis debe contraindicarse de forma relativa cuando exista una rigidez de la articulación metacarpofalángica, una deformidad con hiperextensión, o una deformidad y colapso en zigzag debido a que la pérdida de destreza del pulgar en estos casos, puede aparecer más limitada todavía[16].

Como mencionamos anteriormente, otro de los inconvenientes relacionados con la artrodesis TM es el riesgo de aparición de degeneración de las articulaciones vecinas[12,16,18]. Chamay y Piaget-Morerod, encuentran artrosis en la articulación trapecioescafoidea en el 25% de los pacientes tras un seguimiento medio de 6,5 años[18]. Por el contrario, otros autores no han observado una aceleración de los cambios degenerativos al nivel de la articulación trapecioescafoidea como problema frecuente[35,37,104]. Stark y cols. encuentran progresión solamente en 1 de 30 pacientes[104]. La degeneración ya fue observada en este paciente de manera preoperatoria y se piensa que la progresión fue secundaria a la colocación articular de una aguja de Kirschner. Otros pacientes reexaminados de 8 a 12 años tras realizar la artrodesis no mostraron progresión alguna[104]. Eaton y Littler no encuentran cambios en las articulaciones adyacentes a 11 años de seguimiento postoperatorio[35]. Los cambios degenerativos a nivel de la articulación metacarpofalángica deben ser evaluados de forma correcta, porque la presencia de un aumento significativo de movilidad compensatoria postquirúrgica, puede ser una fuente importante de dolor y malestar para el paciente[70].

La necesidad de aplicar una inmovilización prolongada tras la artrodesis, ha hecho a muchos autores rehusar este procedimiento, y por ello, empiezan a ser utilizadas técnicas más rígidas de fijación interna. Además, la existencia de métodos de fijación rígida pueden hacer a uno pensar en que también minimizarían los riesgos de seudoartrosis. Los métodos de fijación utilizados incluyen la implantación de minibarras corticales con o sin estabilización con agujas de Kirschner[68,78], la utilización de agujas de Kirschner aisladas[16], agujas de Kirschner cruzadas[3,18,35,104], cerclajes con efecto de banda a tensión[32], cerclajes de alambre[73], estabilización con grapas[3,14,18], estabilización con tornillos de Herbert[14,18,20], y fijación con placas y tornillos[18,53]. Lógicamente, a mayor rigidez de la fijación, menor tiempo de inmovilización. Sin embargo, las complicaciones también parecen ser más frecuentes[40]. La utilización de los tornillos de Herbert se ha abandonado debido a un excesivo porcentaje de pseudoartrosis[14,20].

Forseth y Stern comparan los resultados en cuanto a la tasa de consolidación en pacientes tratados con placas y tornillos y pacientes en los que la estabilización se realiza con agujas de Kirschner.[40] Los resultados son similares, pero la satisfacción del paciente fue menor y más frecuente la realización de una segunda cirugía tras estabilizar el sitio de la artrodesis con las agujas. Cualquier procedimiento de fijación puede asociarse a complicaciones derivadas al mismo implante. Estas complicaciones pueden incluir la intolerancia al material de síntesis por prominencia del mismo, irritación o rotura tendinosa, e invasión de la articulación. La penetración de la articulación puede tener como resultado la aparición de fenómenos degenerativos secundarios. Recomendamos la fijación con agujas de Kirschner más que otros procedimientos de fijación más rígidos como puede ser la estabilización con placas y tornillos de acuerdo con el estudio presentado por Forseth y Stern[40].

Hay interesantes estudios en los que se comparan la artroplastia e interposición de partes blandas con la artrodesis y donde se muestran unos resultados similares con respecto al alivio del dolor y satisfacción del paciente[54,66,79]. Tras la realización de una artroplastia e interposición de partes blandas, es necesario un menor tiempo de inmovilización y parece existir un mayor arco de movilidad[54]. La artrodesis proporciona una fuerza de pinza más potente, pero también conlleva un mayor porcentaje y mayor seriedad de complicaciones[54,79]. Como análisis final, la decisión para realizar una artroplastia e interposición de partes blandas o una artrodesis, depende en gran manera de las preferencias del cirujano y las necesidades y requerimientos del paciente.



Método de tratamiento de artrodesis TM preferido por los autores

Se realiza una incisión longitudinal sobre el primer compartimento extensor dorsal desde la porción media del primer metacarpiano que se extiende proximal a la estiloides radial. Las ramas del nervio radial son identificadas y separadas de forma cuidadosa. Se identifica el primer compartimento dorsal extensor, y se libera dorsalmente. Disecamos el intervalo entre los tendones APL y EPB, separando dichos tendones. Identificamos la rama dorsal de la arteria radial, la cual transcurre oblicuamente de volar a dorsal entre los tendones, y se separa de forma correcta. Se realiza una incisión en el periostio sobre la base del primer metacarpiano dorsalmente y se continúa proximalmente hasta localizar la articulación trapeciometacarpiana. Se realiza una capsulotomía, y se disecan las partes blandas de la base del primer metacarpiano y del borde más distal del trapecio. La disección de las partes blandas desde la base del metacarpiano debe ser en todo el perímetro para permitir la elevación del hueso. Se realiza una flexión y aducción del primer metacarpiano para liberar la base. Se decortica la parte más proximal del primer metacarpiano, extirpando los restos cartilaginosos, curetando el hueso subcondral y retirando los osteofitos de tal manera que conseguimos el tallado de la base del primer metatarsiano de forma cónica. De manera recíproca, la superficie del trapecio se talla en forma de copa para que pueda realizarse un ensamblaje correcto con la base del primer metacarpiano. Se introducen 3 agujas de Kirschner desde la cara dorsal de la base del primer metacarpiano. La primera se coloca en línea con la diáfisis. Las otras dos agujas se implantan de manera divergente aproximadamente a unos 15° de la primera aguja. Enfrentamos las superficies óseas, y se aplica una compresión axial manual. El ayudante realiza la perforación proximal del trapecio con las agujas. Debe tenerse cuidado y no atravesar la articulación trapecioescafoidea a menos que se trate de un hueso osteoporótico y se necesite un soporte de fijación adicional. La posición de la artrodesis debe planearse de tal manera que el pulgar se coloca en aproximadamente 35° de abducción palmar y en ligera pronación. Si simulamos la realización de la pinza, el pulgar debe alcanzar a la falange media del segundo dedo. Tanto la posición de los huesos como el contacto entre los mismos se confirma mediante radioscopia. Si el contacto entre los huesos es escaso, esta posición puede ser reajustada o bien utilizar un injerto óseo del radio distal, rellenando los defectos de la artrodesis con injerto óseo. Se realiza el cierre de forma habitual, y se aplica una inmovilización incluyendo el pulgar. Se realiza una cura y retirada del material de sutura aproximadamente a las dos semanas de la cirugía. Si la fijación es segura, puede utilizarse una ortesis discontinua de termoplástico, que puede quitarse para el aseo personal. Si la fijación no es segura, debemos llevar la inmovilización antebraquial incluyendo el pulgar hasta conseguir la artrodesis. Las agujas se retiran por lo general entre 6 y 8 semanas después de la cirugía si los estudios radiológicos confirman la presencia de consolidación en el sitio de la artrodesis y no existe dolor a la palpación. Tras la retirada de las agujas, se comienza un programa de movilidad articular; los ejercicios de fortalecimiento se comienzan unas cuantas semanas después.

Como alternativa a la artrodesis de tallado de las superficies articulares en cono y copa, está la realización de unos cortes finos en la base del primer metacarpiano y la superficie distal del trapecio. Mediante esta técnica se proporcionan unas superficies más anchas de artrodesis, pero puede ser difícil de realizar ya que los cortes deben ser perfectos para conseguir una precisa coactación de las dos superficies en el ángulo deseado de artrodesis.

El conseguir una artrodesis sólida de la articulación de la base del pulgar en una posición correcta, no es un gesto fácil que pueda conseguirse con cualquier técnica.

Artroplastia con implantes

La utilización de artroplastias con implantes para el tratamiento de la artrosis de la articulación de la base del pulgar comienza en los años 60. Las complicaciones planteadas por el acortamiento del pulgar, la inestabilidad tras la realización de una extirpación simple del trapecio, y los problemas relacionados con rigidez y seudoartrosis tras la realización de artrodesis llevaron al desarrollo de las técnicas de reemplazamiento articular. Se desarrollaron dos tipos de implantes. El primer implante interesa de forma exclusiva a la articulación TM, y está constituido por un simple espaciador o por un reemplazamiento articular completo. El segundo tipo de implante, más utilizado, interesaba al conjunto de la artrosis pantrapecial e incluía la sustitución completa del trapecio. Este segundo tipo se discute en primer lugar.

Artroplastia con implante de silicona

Swanson y Niebauer de manera independiente introducen la realización de artroplastias con implantes de silicona tras la realización de una extirpación completa del trapecio como alternativa para el tratamiento de la artrosis de la base del pulgar[83,105]. Este procedimiento ganó popularidad durante los años 80, ya que se mantenía la longitud del pulgar y los resultados a corto plazo mostraban un alivio correcto del dolor y la recuperación de la fuerza[51,105].

Cuando se conoció por primera vez la complicación que consistía en una subluxación dorsal y radial del implante, se pensó que era secundaria al diseño del implante y errores técnicos. El implante fue modificado y la técnica quirúrgica mejorada. Swanson recomienda la realización de una técnica quirúrgica precisa que incluya una adecuada resección de las estructuras óseas para permitir un asiento correcto del implante y la conservación capsular, así como el refuerzo con injertos tendinosos. Este autor pone énfasis en la corrección de las fuerzas deformantes secundarias a la hiperextensión de la articulación metacarpofalángica, la liberación de la contractura del primer espacio, y una adecuada movilización postoperatoria[105,106]. Eaton desarrolla un implante canulado que permite el paso del tendón APL a través del mismo en un intento por conseguir una estabilidad adicional[33]. Incluso con esta modificación, la inestabilidad seguía siendo un problema: la subluxación aparecía entre un 20% a un 25% en estudios a corto plazo[33,51,106].

Además, empiezan a aparecer estudios que resaltan el desgaste del implante y la respuesta tisular a las partículas de silicona[87,92]. Existen trabajos sobre los implantes *carpianos* de silicona en los que se apre-

Mano

cian complicaciones óseas más tardías que incluyen la aparición de zonas focales de osteólisis y erosiones en el hueso adyacente al implante. Conforme avanzaba el tiempo desde que se implantan los primeros casos, las lesiones líticas parecen ser progresivas, y parecen afectar a gran parte de los huesos vecinos, incluso sin continuidad[87]. La llamada sinovitis por silicona parece ocurrir normalmente tras más de 2 años tras el procedimiento quirúrgico inicial, y se asocia con dolor, edema e imágenes de radiolucencia en los estudios radiológicos. La persistencia de los síntomas y los cambios radiológicos a veces necesitaban la realización de sinovectomías, retirada de los implantes y curetaje de los defectos líticos[87]. Todos estos hallazgos aplacan el entusiasmo inicial por los implantes de silicona en otras pequeñas articulaciones de la mano.

A pesar de la prevalencia de sinovitis por silicona con los implantes carpianos, los porcentajes de sinovitis por silicona no son tan significativos tras la artroplastia del trapecio con implante de silicona. Pellegrini y Burton revisaron 32 artroplastias con implantes de silicona en pacientes con artrosis de la base del pulgar después de casi 4 años de seguimiento[92]. Los implantes perdieron cerca del 50% de la altura vertical, con un desgaste constante que parece ser mayor en el lado cubital. La subluxación se produjo, como media, en el 35% del ancho de la prótesis. Se revisaron 4 tipos diferentes de implantes en el estudio. Los implantes del trapecio tipo Swanson parecen no experimentar mucho desgaste, aunque las tasas de subluxación fueron mayores (véase Fig. 12.11B). En el momento de la revisión, que fue necesaria en el 16% de los pacientes, aparecía una sinovitis proliferativa en asociación con partículas de silicona[92]. A pesar de las complicaciones relacionadas con estos implantes, el 75% de los pacientes en los cuales el diagnóstico primario fue de artrosis, y todos aquellos en los que el diagnóstico fue artritis reumatoide, estaban satisfechos con los resultados alcanzados[92].

Aunque la inestabilidad, el desgaste del implante, y las erosiones radiológicas son complicaciones de la artroplastia con implantes de silicona, estos resultados parecen no tener una correlación excelente con los resultados subjetivos. Bezwada y cols. encuentran un 84% de buenos a excelentes resultados tras un seguimiento medio de 16,4 años[8]. Para estos autores ni la presencia de subluxación ni la presencia de radiotransparencias óseas fueron clínicamente importantes. Observaron rotura del implante en el 6% de los pacientes y, cuando esta rotura era tratada de forma precoz, solía asociarse a unos resultados a largo plazo aceptables. No observaron indicios claros de sinovitis por silicona.

A pesar de estas observaciones, se pueden conseguir unos resultados buenos o excelentes tras la artroplastia con implantes de silicona que sustituyen al trapecio, pero estos resultados pueden empeorar con el paso del tiempo[102]. Actualmente, la realización de una artroplastia con implantes de silicona se recomienda sólo en aquellos casos de pacientes con artritis reumatoide[92] y muy baja demanda, e incluso en esta población es preferible la realización de procedimientos alternativos.

Hemiartroplastia con implantes de silicona

El segundo tipo de implante utilizado para el tratamiento de la artrosis de la base del pulgar incluye la sustitución de la articulación trapeciometacarpiana. Estos implantes están limitados en aquellos casos donde la degeneración afecta sólo a la articulación trapeciometacarpiana, sin que exista una artrosis evidente en la articulación trapecioescafoidea o la articulación escafotrapezoidea. Kessler, utiliza un disco delgado de silicona que interpone entre el trapecio y el metacarpiano[62], pero la aparición de sinovitis y la inestabilidad inherente al implante constituye un problema en la mayoría de los pacientes. Ashworth y Blatt, utilizan como espaciador trapeciometacarpiano un dispositivo utilizado por los nuevos cirujanos para taponar las heridas secundarias a la realización de trépanos[2]. No se consiguieron resultados excelentes con ninguno de los procedimientos, y se abandona el uso de implantes de silicona finos.

Swanson desarrolla una hemiartroplastia de titanio para el tratamiento de la articulación trapeciometacarpiana en 1985. El vástago del implante se coloca en la base del metacarpiano sin cementar, sin embargo no existen resultados a largo plazo.

El Orthosphere (Wright Medical Technology, Inc. Arlington, TN) ha sido utilizado como espaciador en la articulación TM. Sus diseñadores sugieren que los mejores resultados se consiguen en pacientes varones entre los 45 y 60 años de edad en los cuales se desea una pinza potente. Se han objetivado buenos resultados, pero el seguimiento ha sido corto; las complicaciones han consistido en luxaciones, fractura o erosión del trapecio, y dolor intenso. Dada la escasez de datos, la mayoría de ellos provenientes de comunicaciones personales y presentaciones, parece que este implante puede presentar problemas a largo plazo.

Artroplastia total

La utilización de una artroplastia completa articular se ha utilizado en el tratamiento de la artrosis de la base del pulgar que afecta solamente a la articulación trapeciometacarpiana. En 1971, De la Caffiniere introduce un implante cementado del tipo bola y cúpula (véase Fig 12.11C). Las indicaciones quirúrgicas incluyen a los pacientes con artritis reumatoide, artrosis, y pacientes con antecedentes traumáticos. En su trabajo de 1979, en el que se recogen 34 operaciones, los mejores resultados fueron por alivio del dolor o inestabilidad. Cuando la indicación era rigidez, los resultados eran menos satisfactorios[26]. Este diseño recuerda a los componentes de la prótesis total de cadera formada por una cúpula de polietileno que se coloca en el trapecio y un vástago de cobalto-cromo con una cabeza esférica donde dicho vástago se introduce en la diáfisis del primer metacarpiano[26].

La prótesis de Caffiniere ha sido utilizada ampliamente como artroplastia articular, aunque han aparecido otros diseños[10,38,74]. Cooney y cols., desarrollan un segundo tipo de prótesis total cementada[23]. En este modelo, los componentes de cúpula y cabeza estaban invertidos. El componente del trapecio está formado por un implante metálico con un pedestal que acaba en una esfera que protruye de la superficie ósea, y el implante metacarpiano está formado por un vástago de polietileno que acaba en forma de cúpula.

Los resultados a corto plazo de estos diseños de prótesis total han sido similares; la mayoría de los autores observan una recuperación funcional rápida con buenos o excelentes resultados a corto plazo de seguimiento[10,23,38,74]. Cooney y cols. observan la formación de hueso heterotópico en el 36% de los implantes, que afecta de forma negativa al resultado final. Estos autores resaltan que la formación de hueso heterotópico si se aprecia en el preoperatorio, puede constituir una contraindicación para el implante de una prótesis total[23]. La utilización de estas prótesis, en general requiere la presencia de una buena reserva ósea, especialmente en el implante que asienta en el trapecio. La realización de la artrodesis bien de la articulación metacarpofalángica o de la articulación escafotrapeciotrapezoide se asocia con un aflojamiento precoz y rápido de ambos componentes, y la presencia de éstas, constituye una contraindicación para el implante de la prótesis. El seguimiento radiológico en los primeros controles, revela la alta incidencia de líneas radiotransparentes, particularmente alrededor del componente del trapecio[38]. Como otras artroplastias cementadas, estas líneas radiotransparentes en la interfaz hueso-cemento, se asocian con un incremento del aflojamiento aséptico a largo plazo.

Existen estudios a muy largo plazo tras la utilización de la prótesis de Caffiniere[17,82,103,117]. Con una media de 9 años tras la operación en 20 pacientes (22 pulgares), Sondergaard y cols. observaron cómo el 82% de las prótesis conservaban una correcta posición[103]. Tres pacientes fueron revisados debido a un aflojamiento aséptico. Los resultados funcionales parecen ser duraderos durante este período de tiempo[103]. En 1992, Nicholas y Calderwood estudian los resultados obtenidos tras un seguimiento de 10 años en 20 artroplastias realizadas por artrosis[82]. Se registraron fracasos en 2 pacientes debido a un ex-

ceso de fresado del trapecio y una luxación traumática respectivamente. El alivio del dolor y la recuperación del arco de movilidad fueron satisfactorios, y en un caso con líneas radiotransparentes en las radiografías el paciente estaba asintomático[82].

La utilización de la prótesis de Caffiniere parece desaconsejada en varones laboralmente activos, debido a un alto porcentaje de aflojamientos asépticos del componente del trapecio[17]. Chakrabarti y cols., observan un 89% de supervivencia a los 16 años en 93 artroplastias realizadas en 71 pacientes[17]. En 1999, van Cappelle y cols. estudiaron los resultados a largo plazo de 77 artroplastias de Caffiniere implantadas por artrosis[117]. La media de duración del estudio fue de 8,5 años (rango de 2 a 16 años), y el porcentaje de supervivencia a los 16 años fue del 72%. El porcentaje de aflojamiento total fue del 44%, y la mitad de ellos requirieron una cirugía de revisión. Estos autores también observaron un mayor porcentaje de revisión entre los varones, quizá debido a una mayor demanda sobre los implantes protésicos. Estos autores recomiendan el uso de esta prótesis en mujeres, preferiblemente mayores de 60 años[117].

En el año 2003, la implantación de una artroplastia total parece no ofrecer ninguna ventaja funcional ni mayor durabilidad con respecto a la extirpación del trapecio y la reconstrucción ligamentosa, y sin embargo, si que parece asociarse con una mayor tasa de complicaciones.

Extirpación del trapecio y reconstrucción ligamentosa (RLIT)

La combinación de una reconstrucción ligamentosa con una interposición tendinosa (RLIT) y extirpación del trapecio refleja, como se mencionó anteriormente, la consolidación de 3 principios fundamentales: la extirpación del trapecio para eliminar superficies articulares artrósicas, la reconstrucción del ligamento oblicuo anterior que devuelve la estabilidad al primer metacarpiano y previene el acortamiento axial, y la interposición fascial que reduce el porcentaje de pinzamiento con los huesos vecinos (véase Fig 12.12). Como describieron originalmente Burton y Pellegrini en 1986[13], el ligamento se reconstruyó con la mitad del ancho del tendón palmar mayor. Muchos cirujanos, incluido Burton, han modificado esta técnica e incluyen el tendón con toda su anchura, lo cual facilita la extracción del tendón y proporciona un tejido más consistente para la interposición. De hecho, Tomaino y Coleman observan cómo no existe una morbilidad asociada al uso completo del tendón[112]. Aunque muchos cirujanos eligen la realización de métodos alternativos de suspensión del metacarpiano, y han desechado la realización de estabilización con agujas durante 4 semanas, el hecho de seguir los principios básicos ya comentados puede aumentar el porcentaje de mejoría funcional, que se reflejaría y podría medirse con unos resultados más favorables a largo plazo[113].

Dados los resultados favorables tras la reconstrucción ligamentosa en una articulación TM sin artrosis[36], Burton combinó la extirpación del trapecio, como ya había observado Gervis[45], con una interposición fascial como había descrito Froimson[42] en un intento por rectificar los problemas a largo plazo de inestabilidad y sinovitis por partículas asociada a la artroplastia con implantes de silicona[92]. Desde ese momento, su técnica ha evolucionado hasta el punto de incluir de forma habitual toda la anchura del tendón FCR y la resección completa del trapecio[109].

Sólo hay cinco series en la bibliografía en las que se recogen los resultados de la artroplastia de resección con interposición y reconstrucción tendinosa con un tiempo de estudio mayor de 3 años[69,85,96,113,118]. Las mejorías de la fuerza de prensión, por lo general, han superado a las mejorías de la fuerza de la pinza. En 1995, Tomaino, Pellegrini y Burton, describieron cómo la fuerza de la pinza necesita al menos 6 años para equipararse con las mediciones preoperatorias, pero que a largo plazo las mejoras se observaron en un 34%[113]. Tras un seguimiento medio de 9 años (rango de 8 a 11 años), estos autores estudiaron 24 pulgares en 22 pacientes e identificaron que la fuerza de prensión se incrementó en un 93%, la fuerza de la pinza lateral en un 34% y la fuerza de la pinza con el pulpejo en un 65% en comparación con los valores preoperatorios. En contraste con otros estudios, las radiografías en estrés muestran un porcentaje de subluxación de la base del metacarpiano del 11% y un colapso de sólo el 13%[113]. Estos resultados son favorables al compararlos con las radiografías obtenidas tras una artroplastia por distracción y hematoma[65]. Merece la pena señalar, sin embargo, que incluso en las series en las que se aprecia un desplazamiento proximal de la base del metacarpiano mayor del 20%[60,69,96], no existe una correlación significativa entre el mantenimiento del espacio de la artroplastia y los resultados clínicos objetivos o subjetivos.

En 1996, Lins y cols., publican un estudio donde observan 30 pulgares en 27 pacientes con un período medio de seguimiento de 3,5 años, objetivando una mejoría del 50% en la fuerza de prensión y el 43% de mejoría en la pinza lateral[69]. Los resultados de sus investigaciones fueron paralelos a los de Tomaino y cols.[113], y realizan una contribución científica sobre la utilización del «porcentaje de espacio del trapecio» publicado previamente por el mismo grupo[60].

En 1997, Rayan y Young, estudian 30 pulgares (en 28 pacientes), con un período medio de seguimiento de 3.2 años[96]. Publican una mejoría más modesta del 13% en la recuperación de la fuerza de prensión, y un 27% de disminución de la pinza lateral. Estos resultados quedaron algo devaluados al admitir los autores que la comparación, en la mayoría de los pacientes, fue con la mano contralateral y no con los valores preoperatorios. Al igual que Lins y cols.[69], comunicaron satisfacción del paciente y alivio del dolor en más del 85%[96]. También observaron, sin embargo, una dificultad significativa a la hora de realizar la apertura de tarros en el 63% de los pacientes[96].

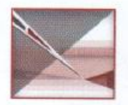
Las mayores series publicadas en la bibliografía corresponden a Nylen y cols.[85] en 1993 (con 100 intervenciones) y Varitimidis y cols.[118] en el año 2000 (con 62 intervenciones). Ambas series comunican resultados favorables en comparación con los 3 trabajos ya mencionados con respecto al alivio del dolor, la recuperación funcional y la satisfacción del paciente.

En el estudio de Tomaino y cols. en 1995[113], la disponibilidad de los datos de cada paciente desde antes de la operación hasta un período medio de 2,6 y 9 años de posteratorio, proporcionan la única oportunidad para realizar un seguimiento de la función del pulgar a lo largo del tiempo. La evaluación a largo plazo muestra de forma convincente cómo la función del pulgar continua mejorando hasta los 6 años tras la realización de una reconstrucción ligamentosa y una interposición tendinosa. Este resultado infravalora el hecho del tiempo necesario para conseguir la máxima recuperación de la fuerza tras el procedimiento.

La durabilidad a largo plazo de esta técnica contrasta de forma marcada con los estudios existentes de implantación de una artroplastia del trapecio y con la extirpación aislada del trapecio o en combinación con una interposición fascial. De forma unánime, la bibliografía avala la realización de una artroplastia de interposición y reconstrucción ligamentosa. De hecho, la estabilidad del pulgar, el alivio del dolor y la mejoría en la fuerza, son 3 factores de los cuales se espera una mejoría. Aunque algunos autores continúan creyendo que la reconstrucción ligamentosa no es necesaria[59,65], la extirpación aislada del trapecio o en combinación con una interposición tendinosa o distracción, parece proporcionar unos resultados menos satisfactorios a largo plazo, en cuanto a mejorar la estabilidad, o recuperar de forma satisfactoria la fuerza de pinza o de prensión.

Algunos cirujanos de la mano presentan cierta reticencia a la utilización completa del tendón FCR por miedo a una alteración de la función de la muñeca o a que la realización de un canal óseo mayor en la base del metacarpiano resulte en una fractura del mismo. Sin embargo, Tomaino y Coleman observan de forma convincente cómo no existe una mayor morbilidad acompañando a la obtención completa del tendón FCR desde el punto de vista de una alteración de la muñeca en cuanto a la fuerza o resistencia de la misma[112]. Más aún, la realización de una modificación técnica consistente en rebajar o modelar

la porción terminal del tendón FCR, elimina la necesidad de realizar un canal óseo demasiado grande a través del metacarpiano. La estabilización con agujas del primer metacarpiano en la posición de la pinza, con una suspensión de la base al nivel de la articulación carpometacarpiana del segundo radio, se recomienda todavía para permitir la consecución de una reconstrucción ligamentosa con una tensión adecuada y protegerla en el postoperatorio más inmediato. El desplazamiento proximal en sólo el 13% de los pacientes, con un período de seguimiento de 9 años tras la cirugía, refleja el valor de esta estabilización temporal con agujas[113].



Método preferido por los autores para la artroplastia de interposición con reconstrucción ligamentosa

Incisión y disección superficial

Dibujamos una línea trirradiada sobre la superficie cutánea antes del inflado del manguito de isquemia para permitir la palpación del pulso radial en la proximidad de la tabaquera anatómica; habitualmente, se localiza así el espacio de la articulación trapecioescafoidea (Fig. 12.13A). Cuando existe un signo del hombro prominente, puede ser difícil identificar la articulación TM. En estos casos, la palpación del tubérculo escafoideo es útil para asegurarnos de que la incisión se localizará ni muy distal ni muy proximal. Hemos encontrado cómo la realización de una incisión trirradiada facilita la disección de la arteria radial extracapsular, y personalmente prefiero la realización de un abordaje dorsal durante esta operación para obtener una exposición más segura del tendón FCR. Cuando se ha planeado la realización de una liberación del primer compartimento extensor, sin embargo, es preferible realizar una incisión longitudinal.

Es obligatorio identificar las ramas sensitivas del nervio radial y no seccionar ni diseccionar en exceso las ramas más pequeñas. Esto puede ser causa de una neuritis sensitiva postoperatoria e incluso traducirse en un cuadro de distrofia simpático refleja. Colocamos unos separadores romos entre los tendones del extensor largo del pulgar (EPL) que queda en una posición dorsal y cubital y el tendón del APL que queda en una posición radial y volar. La arteria radial transcurre en este intervalo, y sus perforantes profundas de la cápsula dorsal deben ser coaguladas y seccionadas para permitir separar la arteria dorsal y cubitalmente.

FIGURA 12.13. Técnica de la artroplastia de interposición tendinosa y reconstrucción ligamentosa. **A,** Se dibuja una incisión trirradiada en la base del pulgar. El trayecto de la arteria radial se aprecia más dorsal. Realizamos una segunda incisión (no mostrada) en la parte proximal del antebrazo a nivel de la unión miotendinosa del palmar mayor (FCR). **B,** Tras realizar la apertura de la cápsula y la exposición del trapecio, se reseca una delgada lámina de hueso de la base del metacarpiano para facilitar la extirpación del trapecio. **C,** Tras extirpar completamente el trapecio, obtenemos un espacio profundo de artroplastia. **D,** Se realiza un canal óseo en la base del primer metacarpiano en el plano de la uña, aproximadamente 1 cm distal a la base del mismo.

(Continúa)

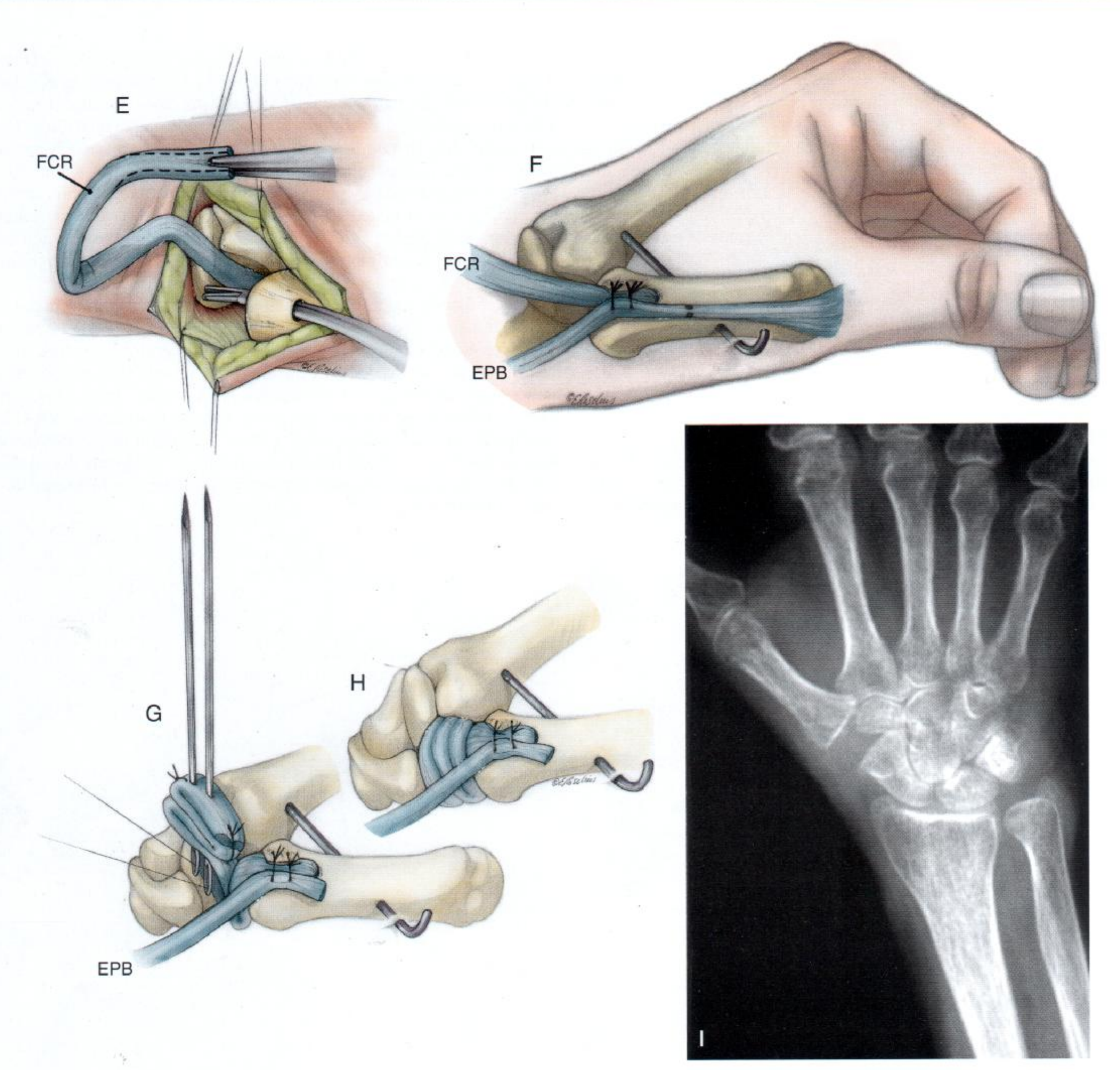


FIGURA 12.13. *(Continuación).* **E,** Se ha liberado el tendón FCR del antebrazo y se traslada hasta el espacio de la artroplastia. Mediante un pasador de tendones de Carroll, el cual se introduce a través del canal óseo, traccionamos de la parte más proximal y afilada del tendón FCR. El tendón se introduce de forma satisfactoria a través del canal óseo. **F,** Colocamos el pulgar en posición de pinza como si estuviésemos agarrando una llave. Suspendemos la base del metacarpiano a nivel de la articulación carpometacarpiana del segundo radio, paralelo a la superficie articular del escafoides. Tras colocar la aguja estabilizadora de Kirschner, se estabiliza la porción más distal del tendón FCR al periostio adyacente y partes blandas. El tendón del extensor corto del pulgar (EPB) se incluye en la reconstrucción, proporcionando de forma efectiva una fuerza abductora al metacarpiano. **G,** Se pliega el tendón remanente del FCR sobre sí mismo, consiguiendo una forma de anchoa, se estabilizan las esquinas de dicha formación con puntos de sutura, y se atraviesa con 2 agujas de Keith para facilitar el posicionamiento de este «tendón en forma de anchoa» en el espacio de la artroplastia. **H,** Se interpone el remanente del FCR en el espacio de la artroplastia y se estabiliza con una sutura colocada de forma previa. **I,** Radiografía postoperatoria posteroanterior de una mano en la que se aprecia una resección del trapecio y una suspensión del primer metacarpiano a nivel de la articulación carpometacarpiana del segundo radio, tras retirar la aguja.

Incisión capsular

Mediante una tracción cuidadosa del pulgar, se realiza una capsulotomía longitudinal, y una exposición subperióstica del trapecio y de la base del metacarpiano. La capsulotomía puede extenderse proximalmente para identificar la articulación trapecioescafoidea. Mediante la utilización de separadores o la colocación de unos puntos de sutura de Vicryl de 3.0 separamos la cápsula.

Extirpación del trapecio

Antes de la extirpación del trapecio, con una sierra oscilante microsagital, resecamos una capa delgada de hueso de la base del metacarpiano (véase Fig. 12.13B). Esta maniobra facilita la exposición de la parte más distal del trapecio, y la tracción del pulgar, proporcionando una ventana de seguridad para la extirpación del trapecio. El trapecio es seccionado en cuadrantes, comenzando con la rama paralela al curso del tendón FCR.

La lesión del tendón durante esta parte de la cirugía es poco probable si no se realiza una osteotomía completa del trapecio. Tras realizar los cortes perpendiculares en el trapecio, con la ayuda de un escoplo completamos la osteotomía y obtenemos los cuatro cuadrantes del hueso. La extirpación del trapecio en porciones, con la ayuda de una gubia, se facilita mediante la realización de una disección aguda de la cápsula remanente, particularmente en la parte más volar y alrededor de los cuerpos libres. No se recomienda el realizar unos cortes desordenados y tracción con gubias debido a que la lesión que se puede causar a la cápsula puede incrementar las molestias postoperatorias, particularmente aquellas relacionadas con el túnel carpiano. Es obligatorio extirpar todos los osteofitos presentes entre la base del pulgar y el segundo metacarpiano para que no exista dolor al realizar la pinza lateral tras este procedimiento (véase Fig. 12.13C). Es también importante identificar el tendón FCR justo en la base del espacio de la artroplastia para no ser lesionado; debemos recordar que el trapecio puede rodear al tendón palmar mayor a través de su cara más palmar.

En esta fase del procedimiento suelo pedir a un ayudante que realice tracción del dedo índice y del resto de los dedos para examinar la articulación escafotrapezoidea. Si existe una fragmentación cartilaginosa o ausencia de cartílago con presencia de hueso eburneo, utilizo una fresa motorizada para resecar de 2 a 3 mm de la parte proximal del trapezoide, de tal manera que al aplicar una compresión axial sobre el segundo, tercer y cuarto metacarpiano, no exista un contacto entre los restos del trapezoide y el escafoides. No interpongo partes blandas o tendón del palmar mayor en el espacio. Debemos tener cuidado de no resecar material óseo del hueso grande[114].

Creación del canal óseo a través de la base del metacarpiano

Aproximadamente 1 cm distal a la base del metacarpiano y en el centro del mismo, en el plano de la uña, se realiza un túnel óseo con la ayuda de una fresa de 3 mm que tiene salida en la base más palmar del metacarpiano. Se elige esta posición de salida frente a una más central en la base del metacarpiano, ya que el paso del tendón FCR volarmente reproduce de forma más fidedigna la inserción del ligamento oblicuo anterior. Agrandamos el canal óseo con la ayuda de unas fresas, aunque este ensanchamiento se realiza hasta conseguir el paso de la parte más proximal del tendón, no el tendón completo (véase Fig. 12.13D). Incluso, la parte más proximal del tendón FCR puede modelarse para facilitar el paso a través del túnel, hecho del que también podemos ayudarnos con la utilización de un pasador de tendones de Carroll. Según esto, el canal óseo debe ser lo suficientemente ancho para permitir el paso del pasador de tendones de Carroll (véase Fig. 12.13E).

Obtención del palmar mayor

El tendón FCR se palpa al nivel de la muñeca mediante la realización de una flexión y extensión pasiva, apreciando claramente la estructura tendinosa. Más proximalmente, en el antebrazo, este tendón se palpa peor. La porción proximal del tendón generalmente se encuentra en el tercio proximal o mitad del antebrazo, y en este punto, se realiza una incisión transversa de 1,5 cm. Se realiza una apertura de la fascia, flexionamos completamente la muñeca, e identificamos el intervalo entre el tendón del palmar mayor y la masa muscular, elevando dicho tendón con la ayuda de una pinza y procediendo a su sección. Se realiza el cierre de esta herida con una sutura de nailon de 5,0. Separamos de forma correcta los colgajos capsulares, procedemos a la protección de la arteria radial dorsal y cubitalmente, y colocamos una pinza de hemostasia curva por debajo del tendón FCR traccionando del mismo. Mediante esta maniobra, casi siempre conseguimos la movilización del tendón hacia el espacio de la artroplastia.

Es obligatorio en este momento realizar una disección cuidadosa del tendón desde el extremo proximal hasta su inserción en la base del segundo metacarpiano, sin lesionar los pequeños vasos que irrigan la inserción tendinosa. Si existen adherencias entre el tendón FCR y la cápsula volar, el vector de la reconstrucción ligamentosa resulta más proximal y no simulará de forma original el vector del ligamento oblicuo anterior. Puede ser una causa potencial de colapso precoz tras la reconstrucción ligamentosa. Modelamos el tendón de tal manera que el extremo más proximal tenga un diámetro de 2 a 3 cm y pueda ser pasado fácilmente a través del túnel óseo con ayuda del pasador de tendones de Carroll (véase Fig. 12.13E). En este momento, mediante la ayuda de una sutura de Vicryl de 4.0, se aplica un punto de sutura en la cápsula volar que servirá como estabilizador posterior de la interposición tendinosa. Si existen roturas en la cápsula volar, con esta misma sutura puede realizarse la reconstrucción de la misma, aunque personalmente no me preocupa la reconstrucción de pequeñas roturas de la cápsula volar, ya que existe muy poco riesgo, si es que existe alguno, de que se produzca una extrusión de la interposición tendinosa en el canal carpiano o más aún en la base del metacarpiano.

Estabilización del primer metacarpiano y tensado del tendón FCR

El hecho de realizar estabilización del metacarpiano con una aguja de Kirschner durante un período de 4 semanas, continúa siendo una de las claves de la técnica quirúrgica por dos motivos. En primer lugar, permite conservar la posición correcta del primer metacarpiano antes de realizar el tensado definitivo del nuevo ligamento (FCR). En segundo lugar, protege la reconstrucción ligamentosa durante la colocación de los vendajes e inmovilizaciones postoperatorias tras la cirugía y a las 2 semanas de retirar la sutura y colocar de nuevo una inmovilización que incluya el pulgar. La colocación de la aguja de Kirschner es una de las partes más tediosas del procedimiento y debe realizarse de forma habilidosa de tal manera que no invada el canal óseo. Si de forma inadvertida la aguja de Kirschner perfora el tendón FCR en el canal óseo metacarpiano, perderemos la posibilidad de traccionar del mismo y aplicar una tensión correcta al nuevo ligamento. Normalmente utilizamos una aguja de 1,1 mm (en manos grandes utilizamos de forma preferente una aguja de 1,4 mm) con un trayecto que comienza oblicuamente en la cara dorsal y radial del metacarpiano y avanza hacia el carpo cubital. Colocamos el pulgar en posición de pinza como si fuésemos a realizar la apertura de una puerta mediante la pinza lateral (véase Fig. 12.13F). El primer metacarpiano permanece suspendido con respecto al segundo metacarpiano. La base del primer metacarpiano debe estar alineada con la superficie articular del escafoides, y la punta del pulgar se debe asentar sobre el dedo índice, sin que exista una excesiva extensión o flexión en la base. Idealmente, con esta actitud se consigue una posición óptima de los músculos intrínsecos en la curva de Blix y permite una restauración correcta de la fuerza de la pinza. Cortamos el extremo de la aguja que protruye por fuera de la piel.

En este momento, con la ayuda de una sonda de mano o un instrumento similar en forma de gancho, estabilizamos y traccionamos proximalmente del tendón FCR a nivel de la base del metacarpiano. Esta maniobra se realiza para asegurarnos de que la aguja de Kirschner no limitará una movilidad libre del tendón en el canal óseo. Traccionamos con firmeza del tendón que sale a través de la cara dorsal de la base del primer metacarpiano, y se sutura al periostio adyacente y partes blandas con una sutura de Vicryl de 3.0. Realizamos una tenodesis con el tendón EPB el cual es seccionado distalmente. La realización de esta tenodesis proporciona una fuerza abductora del metacarpiano y minimiza el efecto potencial de hiperextensión de la articulación metacarpofalángica. Se realiza una segunda sutura más proximal, estabilizamos de forma adecuada la reconstrucción ligamentosa, y se realiza la interposición tendinosa.

Interposición tendinosa

Aunque en la técnica original descrita por Burton se realiza una resuperficialización de la base del metacarpiano para evitar la posibilidad de que se produzca una extrusión del material de interposición a tra-

vés del canal óseo, esto es algo raro, y desde el punto de vista técnico es difícil de realizar. Por este motivo, prefiero plegar el tendón hacia la parte más palmar del espacio de la artroplastia, de tal manera que quede asentado en la profundidad de dicho espacio, y con los restos del tendón y la ayuda de una aguja de Keith realizar unos pliegues progresivos, aproximadamente cuatro veces, obteniendo un tendón plegado con unas formaciones onduladas. Mediante una sutura de cuatro ceros de Vicryl se estabiliza cada extremo del «tendón en forma de anchoa», y se introduce una segunda aguja de Keith a través del mismo paralela a la primera (véase Fig. 12.13G). La apertura de las agujas debe colocarse en posición volar, y la punta de las mismas en posición dorsal. Introducimos los dos cabos de la sutura previamente colocada en la cápsula volar a través de las agujas, y deslizamos el «tendón en forma de anchoa» directamente hacia el espacio de la artroplastia. Anudamos los dos extremos de la sutura, estabilizando el material de interposición (véase Fig. 12.13H).

Reparación capsular

La cápsula es reconstruida con la ayuda de una sutura de Vicryl de 3.0. Prefiero realizar una sutura al nivel de la base del metacarpiano y en la tuberosidad del escafoides, traccionando de las mismas con unas pinzas para permitir una exposición correcta durante el cierre capsular. Si existe una cápsula redundante, puede realizarse una plicatura de la misma. Cuando se realiza el cierre de la cápsula, es importante identificar tanto la arteria radial como las ramas sensitivas del nervio radial, para ser protegidas y evitar la lesión de las mismas.

Cierre de la herida

Se realiza un cierre de las incisiones con una sutura de 4,0 de nailon; y de nuevo, es importante la identificación de las ramas sensitivas del nervio radial, ya que puede producirse una lesión inadvertida durante el cierre cutáneo. Puede ser una causa de dolor distrófico postoperatorio. Colocamos una férula volar que incluye el pulgar bien almohadillada. Mantenemos la mano elevada en una almohada de Carter o similar durante los 3 o 4 primeros días del postoperatorio.



PROGRAMA DE REHABILITACIÓN POSTOPERATORIO

Primer mes

A las 2 semanas, el paciente vuelve a la consulta para quitar los puntos, explorar la herida y colocar una férula de fibra de vidrio que incluya el pulgar y que permita la movilidad completa de la articulación interfalángica del pulgar, a menos que se haya realizado una artrodesis metacarpofalángica. A las 4 semanas, se retira la aguja de Kirschner y se coloca una férula antebraquial de termoplástico que incluya el pulgar, que diseñará el fisioterapeuta de mano. Iniciamos movimientos suaves de movilización de la articulación de la muñeca

ASPECTOS DESTACADOS: ARTROPLASTIA DE INTERPOSICIÓN Y RECONSTRUCCIÓN LIGAMENTOSA

INDICACIONES

- Estadios II a IV de Eaton.
- Como revisión tras una extirpación del trapecio con malos resultados.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Realizar una incisión longitudinal o trirradiada sobre la articulación trapeciometacarpiana dorsalmente.
- Disecar y separar la arteria radial y proteger las ramas sensitivas del nervio radial.
- Realizar una capsulotomía y visualizar la articulación TM así como las articulaciones escafotrapecio-trapezoidea.
- Resecar una lámina de la base del primer metacarpiano.
- Seccionar el trapecio en cuadrantes y realizar una extirpación con ayuda de una gubia.
- Crear un canal óseo a través del metacarpiano, a 1 cm de la base con una salida en la base del metacarpiano en el plano de la uña.
- Explorar la articulación escafotrapezoidea y resecar 2 mm proximales del trapezoide si existe artrosis.
- Liberar el tendón FCR en la parte media proximal del antebrazo a través de una incisión transversal simple.
- Transponer el tendón del FCR al espacio de la artroplastia con la ayuda de una pinza curva por debajo del tendón en la base del espacio de la artroplastia.
- Movilizar el tendón hasta su inserción en la base del segundo metacarpiano.
- Modelar la punta del tendón e introducirla a través del canal óseo con la ayuda de un pasador de tendones de Carroll.
- Suspender el primer metacarpiano a nivel de la articulación carpometacarpiana del segundo radio, en la posición de pinza lateral, e introducir una aguja de Kirschner dirigida a la zona cubital del carpo.
- Tensar el tendón del FCR y suturarlo al tendón EPB y periostio cubital.
- Seccionar el tendón del EPB para completar la tenodesis EPB.
- Fijar la parte residual del tendón con forma de anchoa al espacio de la artroplastia a través de una sutura capsular profunda (opcional).
- Realizar el cierre de la cápsula y de la piel.
- Colocar una férula antebraquial incluyendo el pulgar durante 10 días.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Recolocar una nueva férula incluyendo el pulgar a los 10 días durante 3 semanas adicionales.
- Retirar la férula antebraquial que incluye el pulgar al mes. Se coloca una férula de termoplástico en el antebrazo durante 6 semanas adicionales.
- De 4 a 6 semanas comenzamos con movimientos al nivel de la muñeca y del pulgar (no oposición).
- Comenzamos con movimientos isométricos de la musculatura tenar a las 6 semanas y ejercicios de potenciación de pinza y prensión a las 8 semanas.

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS

- Puede realizarse tenis o golf a las 10 o 12 semanas.

y metacarpofalágica del pulgar, así como ejercicios isométricos de la musculatura tenar. Estos últimos ejercicios deben realizarse con la férula puesta.

Segundo mes

A las 6 semanas, si el paciente se siente cómodo, comenzamos con ejercicios suaves de pinza y potenciación de la prensión, y a las 8 semanas, se comienza con ejercicios de flexión-aducción y oposición.

Tercer mes

En este tiempo el paciente suele estar tan bien que puede retirarse la férula. Continuamos con ejercicios de pinza y prensión, que el paciente realiza con relativo autocontrol. No es necesario enfatizar en que el pulgar alcance las bases de los dedos cuarto y quinto, ya que no existe una relevancia funcional de estas actividades, y sí un riesgo de producir una distensión del ligamento. Por este motivo, la realización de una movilización pasiva no es parte de este programa de tratamiento. El paciente normalmente retorna a sus actividades a los 3 meses de la cirugía (tercera visita postoperatoria) y es necesario realizar una radiografía anteroposterior de la mano para observar la altura del espacio de la artroplastia (véase Fig. 12.13I).

De 3 a 6 meses

Durante estos meses, se instruye al paciente para que utilice la mano y realice ejercicios enérgicos. Normalmente, los pacientes retornan a su trabajo con escasas restricciones. Las máquinas que simulan las actividades del trabajo, pueden ser útiles si la vuelta al trabajo se complica por algún motivo.

Largo plazo

Ocasionalmente, un paciente retorna a sus actividades y se queja de dolor o de disminución de la función. Burton nota cómo la medición del agarre y de la pinza puede revelar una pérdida de fuerza, pero, en cada caso, la personalización de un programa de potenciación con materiales modelables fue útil a la hora de aliviar el dolor y recuperar la función[109].



CIRUGÍA DE REVISIÓN

Principios y complicaciones potenciales

Una de las causas de resultados insatisfactorios tras la realización de una artroplastia de la base del pulgar es la presencia de dolor residual secundario al error diagnóstico de una enfermedad en la articulación trapecioescafoidea o escafotrapezoidea. La extirpación completa del trapecio de forma convencional, ciertamente excluye lo mencionado anteriormente, ya que permite una adecuada exploración intraoperatoria y tratamiento en el caso preciso mediante extirpación parcial de la parte más proximal del trapezoide como se mencionó con anterioridad[58,114] (véase Fig. 12.5).

El desconocimiento de la presencia de una inestabilidad en extensión de la articulación metacarpofalángica, puede comprometer los resultados funcionales tras la reconstrucción ligamentosa. Durante la realización de la pinza lateral, la hiperextensión de la articulación metacarpofalángica origina la aparición de una deformidad recíproca más proximal, adoptando el metacarpiano una actitud en aducción y sometiendo a un estrés adicional al ligamento reconstruido (véase Fig. 12.6). Por este motivo, la identificación oportuna de una hiperextensión que exceda de los 30° es un motivo suficiente para proteger la integridad de la reconstrucción ligamentosa de la articulación de la base del pulgar. Incluso con una reconstrucción ligamentosa correcta y una adecuada estabilización de la articulación metacarpofalángica, teóricamente es posible el desarrollo de una laxitud recurrente en la base del pulgar como consecuencia de una distensión del tendón FCR, en el caso de realizar una artroplastia por interposición y reconstrucción ligamentosa, o debilitamiento de otras alternativas de técnicas de suspensión que utilizan una porción del tendón APL o FCR[101,119].

Cuando ocurre un colapso del primer metacarpiano, bien debido a un fallo de la reconstrucción ligamentosa o bien cuando se realiza una extirpación aislada del trapecio, es posible realizar una cirugía de revisión efectiva (Fig. 12.14). Si solamente se ha utilizado la mitad del tendón FCR, la otra mitad puede ser una fuente potencial para realizar una segunda reconstrucción del ligamento. Al igual que ocurre en el procedimiento inicial, la corrección de cualquier contractura en aducción es un dato y una maniobra importante, así como una valoración oportuna del estado de la articulación metacarpofalángica.

Si el tendón residual FCR es insuficiente o se encuentra demasiado adherido en el sitio de la artroplastia, pueden utilizarse técnicas alternativas de suspensión[86,101,108,115,119]. Como describe Thompson, podemos utilizar una porción del tendón APL como procedimiento de rescate en la revisión de un fracaso en una artroplastia con implantes de silicona[108] o como una modificación de la técnica de Weilby[86,101]. Alternativamente, cuando la articulación metacarpofalángica ha sido artrodesada, podemos utilizar el tendón EPB.

Por último, en los casos en los que sólo se ha realizado una extirpación parcial del trapecio, la artrodesis entre el metacarpiano y el resto del trapecio puede ser un procedimiento eficaz. Esta artrodesis está parcialmente contraindicada si previamente se ha realizado una artrodesis de la articulación metacarpofalángica. Si no existe un resto adecuado del trapecio, la artrodesis con el polo distal del escafoides puede alterar de forma muy severa la cinemática normal del carpo, y por esa razón no está recomendada.



NUEVAS TENDENCIAS

Biomecánicas

Los resultados de la investigación biomecánica no necesariamente deben tener una relevancia clínica inmediata, pero dos líneas de investigación, que ayudan a mejorar la comprensión de los mecanismos de la articulación TM, pueden tener un impacto sobre el futuro tratamiento[77,100]. Shrivastava y cols. realizan un modelo de simulación de la osteotomía de extensión del primer metacarpiano, y muestran cómo una laxitud de la articulación carpometacarpiana durante la realización de la pinza lateral es minimizada. Sugieren que la osteotomía del primer metacarpiano produce una flexión metacarpiana, la cual de forma efectiva tensa el ligamento dorsal radial[100].

Moulton y cols., proponen que la presencia de una articulación metacarpofalángica hipermóvil puede jugar un papel en el desarrollo de la artrosis TM al concentrar las fuerzas sobre la cara palmar de la articulación TM[77]. Mediante la utilización de unas películas sensibles a la presión, estudian las áreas de contacto de la articulación TM en pulgares de cadáveres durante la realización de una pinza lateral con una articulación metacarpofalángica sin ningún tipo de estabilizador, estabilizada en posición neutra, estabilizada en 30° de flexión y estabilizada en máxima extensión. El centro de presión en las articulaciones sin artrosis se desplaza dorsalmente cuando la articulación metacarpofalángica se flexiona en 30°. Estos autores afirman que la flexión de la articulación metacarpofalángica descarga de forma efectiva la superficie más palmar de la articulación trapeciometacarpiana, independientemente de la presencia o gravedad de la enfermedad artrósica y que la realización de una artrodesis metacarpofalángica en flexión puede constituir una intervención precoz preventiva en pulgares con articulación trapeciometacarpiana hipermóvil o enfermedad degenerativa precoz[77].

Biológicas

Pellegrini y cols., describieron la biología patológica del cartílago articular en la artrosis TM en 1994, observando la pérdida preferente de glu-



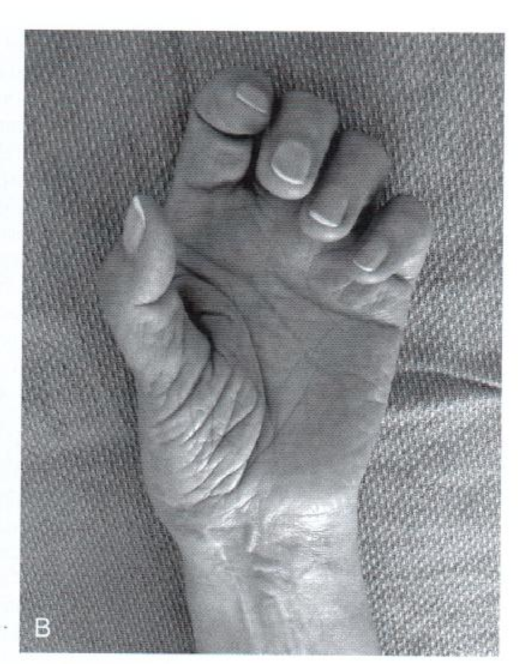






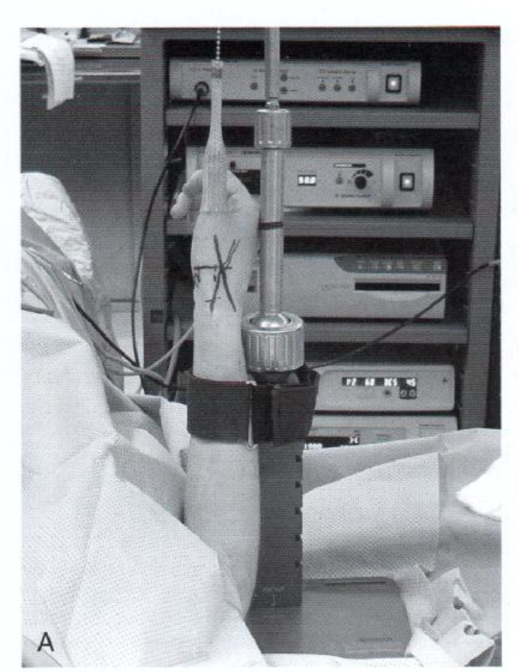
FIGURA 12.14. Cirugía de rescate tras una artrodesis trapeciometacarpiana no satisfactoria realizada como cirugía de revisión tras una extirpación del trapecio sin reconstrucción ligamentosa. **A,** Imágenes preoperatorias en las que se aprecia la seudoartrosis de la artrodesis TM realizada tras la inicial extirpación del trapecio. **B,** Fotografía preoperatoria en la que se aprecia la hiperextensibilidad de la articulación metacarpofalángica. **C,** Radiografía postoperatoria donde se aprecia una reconstrucción del espacio de la artroplastia y una mejoría en cuanto a la abducción del metacarpiano. Observe la artrodesis de la articulación metacarpofalángica. **D,** Imagen postoperatoria donde se aprecia una excelente actitud de agarre, sin la existencia de una deformidad por colapso longitudinal.

cosaminoglucano, retención del colágeno, y aumento en el porcentaje de condroitin sulfato/queratán sulfato en la superficie palmar de la articulación afectada por la degeneración cartilaginosa[95]. Todavía no están claros los mecanismos concretos mediante los cuales la presencia de unas fuerzas mecánicas conllevan a la degeneración articular.

A pesar de esto, la observación de la deplección selectiva de los glucosaminoglucanos en las zonas de contacto de la articulación, sugiere la existencia de una relación interdependiente entre factores mecánicos y degradación bioquímica de la matriz[95], y posibilita el desarrollo de una intervención farmacológica en el futuro para interrumpir, enlentecer, prevenir, o incluso revertir la lesión cartilaginosa en la artrosis TM.

Clínica: artroscopia TM

La artroscopia de la articulación trapeciometacarpiana, aparece como uno de los nuevos procedimientos para el tratamiento de la enfermedad de la base del pulgar, particularmente en estadios I de sinovitis e



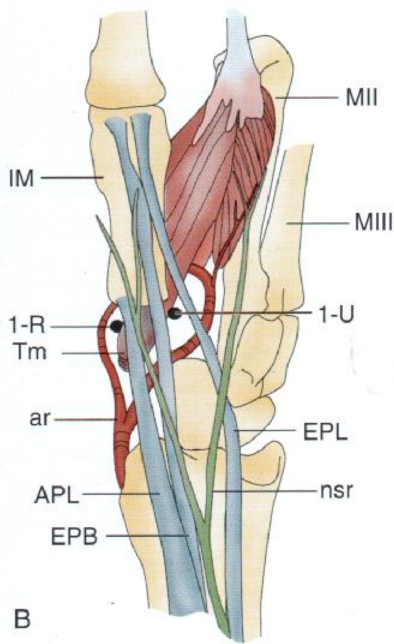


FIGURA 12.15. Artroscopia TM. **A,** Posición previa a la cirugía. **B,** Portales. A nivel de la articulación TM, el portal 1-R es radial al tendón APL, y el portal 1-U, es cubital al tendón EPB. Obsérvese la proximidad de la arteria radial (a.r.) a ambos portales. APL, abductor largo del pulgar; EPB, extensor corto del pulgar; EPL, extensor largo del pulgar; nsr, nervio sensitivo radial; Tm, articulación trapeciometacarpiana. (Tomado de Berger RA: A technique for arthroscopic evaluation of the first carpometacarpal joint. J Hand Surg 22:1077-1080, 1997.)

inestabilidad TM. Aunque ya se han publicado algunos detalles sobre la realización de artroscopias de la articulación TM[5,24,50], y muchos cirujanos han podido probar que se trata de un procedimiento técnicamente factible, existen pocas publicaciones en la bibliografía en las que se describa la eficacia y conveniencia de realizar esta técnica[24].

La utilización de energía de radiofrecuencia en medicina no es algo nuevo, pero el concepto de acortamiento capsuloligamentoso para el tratamiento de la inestabilidad y otras aplicaciones en ortopedia, es de uso reciente. Comercialmente existe disponibilidad de aparatos de radiofrecuencia monopolar y bipolar. Este procedimiento produce una fricción molecular en las fibras tisulares, que tiene como consecuencia el calentamiento de los tejidos y diversos cambios histológicos. Ocurre una hialinización característica del colágeno, y mediante microscopía electrónica de transmisión se observa una alteración en la arquitectura del colágeno, que incluye el acortamiento longitudinal de las fibras y el aumento del diámetro de las mismas[55]. En secciones longitudinales de las fibras sometidas a calor, también se aprecia una destrucción de la estructura en triple hélice y una pérdida de los enlaces cruzados[56,71]. El grado de esta reacción o el acortamiento depende de la duración de la exposición, así como de la temperatura[56].

Algunos cirujanos son partidarios de la realización de sinoviectomías artroscópicas, acortamiento térmico ligamentoso, y estabilización temporal de la articulación trapeciometacarpiana en el estadio I de la enfermedad. Otros cirujanos más arriesgados continúan mejorando las técnicas artroscópicas mediante el tratamiento de estadios más avanzados de la enfermedad. Culp y Rekant, muestran los resultados tras el tratamiento artroscópico mediante hemitrapeciectomía y trapeciectomía completa y un acortamiento electrotérmico con unos resultados satisfactorios, pero todavía deben aportarse los resultados a más largo plazo[24]. Se estudian 24 pulgares en 22 pacientes, de los cuales el 88% muestran buenos o excelentes resultados numéricos tras un seguimiento de 1,2 a 4 años. El colapso del primer metacarpiano fue de 2 a 4 mm, y la fuerza de la pinza mejoró en un 22%. Observan que 8 pacientes están contentos y prefieren la realización del procedimiento artroscópico frente a otro tipo de técnicas standard como artroplastias abiertas realizadas en el lado contralateral[24].

La ausencia de estudios publicados que muestren un resultado final a largo plazo, justifica la necesidad de adoptar una postura de moderación a la hora de decidir realizar estas técnicas, pero se espera que existan datos prospectivos sobre los resultados obtenidos con técnicas de artroscopias sobre la articulación trapeciometacarpiana en varios estadios de la enfermedad en el futuro. Existe un estudio en el cual se muestra la eficacia del desbridamiento artroscópico en el tratamiento de la artrosis escafotrapecio-trapezoidea, mostrando un alivio del dolor en 9 de 10 pacientes[1].

Técnica quirúrgica

Artroscopia TM[5]

Tanto el equipamiento como el instrumental son similares a los utilizados para la artroscopia estándar de muñeca con algunas pequeñas excepciones. Se coloca un «cazamuchachas» sobre el pulgar y se realiza una tracción limitada entre 5 y 10 libras (Fig. 12.15A). Berger, recomienda la utilización de una óptica corta de artroscopia de 1,9 mm, a través de la cual pase un flujo de líquido administrado por vía manual mediante una jeringa de 20 ml[5]. Personalmente, los resultados obtenidos mediante la entrada del líquido a favor de la gravedad, son similares a los obtenidos en la realización de artroscopias de la muñeca. Se recomienda la utilización de cuchillas de 2 mm.

Se dibujan los portales artroscópicos con un rotulador una vez que el manguito de isquemia ha sido inflado y el pulgar se encuentra en posición de distracción. El borde proximal y radial del metacarpiano y los tendones APL y EPB son palpados y dibujados. Para estimar el ángulo de entrada, introducimos una aguja de 20-gauge dentro de la articulación que aparece bien marcada por la presencia de la distracción articular TM. Se realiza el relleno de líquido con 1 mm a 2 mm de suero salino. Localizamos los portales en la parte radial del tendón APL (1-R) y en la cara cubital del tendón EPB (1-U)[5,50] (véase Fig. 12.15B). Con la ayuda de un bisturí del número 11 realizamos una incisión de 3 mm en cara portal, con una dirección próximo distal, y se realiza una disección roma del tejido subcutáneo con la ayuda de una pinza. Introducimos el trócar romo con la vaina, y una vez atravesada la piel, en combinación con una serie de movimientos suaves oscilantes, desarrollamos una vía de división entre las estructuras capsuloligamentosas. El portal 1-U permite una visualización excelente del ligamento oblicuo anterior, por lo cual preferimos insertar la óptica a través de este portal, y utilizar el portal 1-R como portal de trabajo inicialmente al menos. El portal 1-R proporciona una excelente

visualización de los ligamentos dorsorradiales, posterior oblicuo y colateral cubital[5].

A veces, es necesario utilizar un sinoviotomo de 2 mm para realizar la extirpación de una sinovial hipertrófica o una franca sinovitis que dificulta la visión.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

5. Berger RA: A technique for arthroscopic evaluation of the first carpometacarpal joint. J Hand Surg [Am] 22:1077-1080, 1997.

Berger describe la técnica, indicaciones, y potenciales complicaciones de la realización de una artroplastia de la primera articulación carpometacarpiana.

7. Bettinger P, Linschied RL, Berger R, et al: An anatomic study of the stabilizing ligaments of the trapezium and trapezio-metacarpal joint. J Hand Surg [Am] 24:786-798, 1999.

En este artículo se exponen los conocimientos más recientes de la compleja anatomía de la articulación de la base del pulgar.

40. Forseth MJ, Stern PJ: Complications of trapeziometacarpal arthrodesis using plate and screw fixation. J Hand Surg [Am] 28:342-345, 2003.

Los porcentajes de consolidación fueron comparables entre los grupos tratados con placas y tornillos y con agujas de Kirschner, pero la satisfacción del paciente fue menor, y la realización de una segunda cirugía fue más frecuente tras la realización de la última técnica.

41. Freedman DM, Eaton RG, Glickel SZ: Long-term results of volar ligament reconstruction for symptomatic basal joint laxity. J Hand Surg [Am] 25:297-304, 2000.

La reconstrucción ligamentosa consigue mantener una articulación TM estable y sin dolor, y previene el desarrollo de una artrosis de la articulación TM en 15 de 23 pulgares (65%) tras un período medio de seguimiento de 15 años. Sólo un 8% de pulgares tienen una evolución radiológica en la que se evidencia enfermedad artrósica, y 15 pacientes estaban al menos satisfechos en un 90% con los resultados obtenidos a largo plazo.

42. Froimson AI: Tendon arthroplasty of the trapeziometacarpal joint. Clin Orthop Rel Res 70:191-199, 1970.

Froimson fue uno de los primeros autores en combinar la extirpación del trapecio con la interposición de una porción del palmar mayor en el espacio ocupado por el trapecio. Observa una disminución uniforme del dolor a corto plazo, con escaso colapso del espacio articular, pero la revisión a largo plazo (4 años) muestra una disminución tanto en la fuerza de agarre como en la estabilidad.

47. Gerwin M, Griffith A, Weiland AJ, et al: Ligament recon-struction basal joint arthroplasty without tendon interposi-tion. Clin Orthop 342:42-45, 1997.

Los autores se cuestionan la necesidad de una interposición tendinosa para el mantenimiento del espacio articular tras la realización de una artroplastia de la base del pulgar con reconstrucción ligamentosa. En su estudio randomizado y prospectivo, la interposición tendinosa parece no ser necesaria para mantener el espacio articular tras realizar una artroplastia de resección de la base si se ha realizado una reconstrucción ligamentosa.

54. Hartigan BJ, Stern PJ, Kiefhaber TR: Thumb carpometacarpal osteoarthritis: Arthrodesis compared with ligament recon-struction and tendon interposition. J Bone Joint Surg Am 83:1470-1478, 2001.

Se muestran resultados similares al comparar la artrodesis con la artroplastia de interposición y reconstrucción ligamentosa con respecto al alivio del dolor y la satisfacción del paciente. La artroplastia con partes blandas parece asociarse a un menor tiempo de inmovilización y a un mayor rango de movilidad, sin embargo la artrodesis se asocia con una pinza más potente, aunque también conlleva la presencia de un mayor porcentaje y complejidad de complicaciones.

58. Irwin AS, Maffulli N, Chesney RB: Scapho-trapezoid arthritis: A cause of residual pain after arthroplasty of the trapezio-metacarpal joint. J Hand Surg [Br] 20:346-352, 1995.

Estos autores enfatizan nuestra apreciación de que la presencia de una artrosis escafotrapezoidea no estudiada correctamente puede ser una causa potencial de dolor residual tras realizar una artroplastia de interposición y reconstrucción ligamentosa. La resección parcial del trapezoide puede aliviar de forma satisfactoria el dolor.

60. Kadiyala RK, Gelberman RH, Kwon B: Radiographic assess-ment of the trapezial space before and after ligament recon-struction and tendon interposition arthroplasty. J Hand Surg [Br] 21:177-181, 1996.

Se describe un método radiológico de medición de los cambios en el espacio escafometacarpiano tras la artroplastia de extirpación del trapecio. Los autores afirman que la realización de una artroplastia de interposición con reconstrucción ligamentosa a través del tendón, no reconstruye de forma satisfactoria o mantiene la longitud del primer radio.

65. Kuhns CA, Emerson ET, Meals RA: Hematoma and distrac-tion arthroplasty for thumb basal joint osteoarthritis: A prospec-tive, single-surgeon study including outcomes measures. J Hand Surg [Am] 28:381-389, 2003.

Se trata de un estudio que analiza el colapso del primer metacarpiano, el cual parece jugar un papel en los resultados menos favorables tras la extirpación simple del trapecio en el pasado, y por ello, los autores que proponen este procedimiento recomiendan la estabilización del metacarpiano en una posición de distracción durante 5 semanas.

En este estudio se realiza un seguimiento de 26 pacientes evaluados de manera prospectiva a los 6 y 24 meses tras la cirugía. Se observa un alivio completo del dolor en el 74% de los pacientes a los 6 meses y en el 92% de los pacientes al final del seguimiento. En la exploración a 2 años de seguimiento también se observa un incremento del 47% en la fuerza del agarre, un aumento del 33% en la fuerza de la pinza lateral, y un 23% de incremento en la pinza con el pulpejo. La migración proximal del metacarpiano ocurre en el 51% de las radiografías tras 2 años de seguimiento, porcentaje que se incrementa en un 10% al realizar la pinza. 24 de 25 pacientes tras 2 años de realizar el procedimiento de artroplastia por distracción y hematoma, revelan su satisfacción con los resultados.

69. Lins RE, Gelberman RH, McKeown L, et al: Basal joint arthritis: Trapeziectomy with ligament reconstruction and tendon interposition arthroplasty. J Hand Surg [Am] 21:202-209, 1996.

En este estudio se realiza un balance cualitativo y cuantitativo sobre los resultados tras una artroplastia de interposición y reconstrucción ligamentosa, observándose cómo el 89% de los pacientes estaban satisfechos con respecto al alivio del dolor por la artroplastia, que el 67% notan una mejoría a la hora de realizar sus actividades diarias, y se objetiva una mejoría en las mediciones del espacio interdigital, así como en los gestos de agarre y pinza. También se aprecia una pérdida de altura del espacio del trapecio de un 33%, aunque no se correlaciona con resultados clínicos objetivos o subjetivos.

89. Pellegrini VD: Osteoarthritis of the thumb trapeziometacarpal joint: A study of the pathophysiology of articular cartilage degeneration: II. Articular wear patterns in the osteoarthritic joint. J Hand Surg [Am] 16:975-982, 1991.

El análisis tanto en el tiempo como en cadáveres de la articulación trapeciometacarpiana, muestra cómo los cambios degenerativos del cartílago articular en el compartimento dorsal, pero de forma más llamativa, en la superficie palmar de la articulación, presentaba unos cambios que oscilaban desde una adelgazamiento del cartílago hasta la presencia de un hueso eburneo.

92. Pellegrini VD Jr, Burton RI: Surgical management of basal joint arthritis of the thumb: I. Long-term results of silicone implant arthroplasty. J Hand Surg [Am] 11:309, 1986.

La presencia de subluxación y desgaste tras el implante de prótesis de Swanson tras un período de seguimiento medio de 3,9 años, fue mayor en pacientes con artrosis y enfermedad reumatoidea. El desgaste del implante se observa de forma primaria en el margen cubital, donde llega a apreciarse una pérdida de altura del 50%. Estos autores recomiendan la utilización de este implante en pacientes con muy baja demanda funcional.

94. Pellegrini VD, Parentis M, Judkins A, et al: Extension metacarpal osteotomy in the treatment of trapeziometacarpal osteoarthritis: A biomechanical study. J Hand Surg [Am] 21:16-23, 1996.

Los efectos biomecánicos de la osteotomía de extensión del primer metacarpiano sobre las zonas de presión de la articulación TM durante la realización de una pinza lateral, son estudiados en 20 cadáveres utilizando películas sensibles a la presión. Tras la realización de una osteotomía de extensión metacarpiana, de forma efectiva se produce una descarga de la zona de contacto palmar en los casos en los que no existe artrosis o los cambios artrósicos son moderados; las zonas primarias de contacto y las zonas donde existía un pico de presión, se desplazan del

lado palmar donde se concentra la enfermedad hacia el compartimento dorsal, con un aspecto más sano. Por el contrario, la alteración de la congruencia articular observada en casos avanzados de artrosis articular no mejora tras la realización de la osteotomía. Estos datos demuestran la eficacia de la realización de una osteotomía metacarpiana de extensión para descargar las zonas de contacto palmar en casos de articulaciones artrósicas con superficies normales o moderadamente afectadas, si bien no parece aportar un razonamiento biomecánico para utilizar esta osteotomía metacarpiana, como originalmente se describió, en el tratamiento de artrosis TM avanzadas.

101. Sigfusson R, Lundborg G: Abductor pollicis longus tendon arthroplasty for treatment of arthrosis in the first carpometa-carpal joint. Scand J Plast Reconstr Hand Surg 25:73-77, 1991.

Los autores describen una técnica en la cual se utiliza una porción del músculo abductor largo del pulgar (APL) con la cual se realiza una figura similar a un ocho alrededor del tendón FCR y la porción restante del APL. Se consigue una fuerza de pinza y agarre por encima del 80% al compararlo con la mano contralateral. La altura escafometacarpiana se reduce aproximadamente 2 mm al realizar la pinza. La presencia de una artrosis escafotrapezoidea constituye una causa potencial de consecución de unos resultados menos favorables.

104a. Stern PJ: Trapeziometacarpal joint arthrodesis in primary osteoarthritis: A minimum two-year follow-up. J Hand Surg [Am] 26:109-114, 2001.

Se realiza una revisión retrospectiva de 59 artrodesis TM, con un seguimiento de 2 a 20 años. Sólo se aprecian 4 casos de pseudoartrosis (7%), y sólo 1 de ellos presentaba sintomatología que requiere una cirugía de revisión. Se aprecia artrosis alrededor del trapecio en 7 pacientes en el último seguimiento.

111. Tomaino MM: Treatment of Eaton stage I trapeziometacarpal disease with metacarpal extension osteotomy. J Hand Surg [Am] 25:1100-1106, 2000.

En este estudio de manera prospectiva se evalúa la eficacia de la realización de una osteotomía de extensión de 30° del primer metacarpiano como tratamiento de la enfermedad degenerativa de la base del pulgar en estadio I de Eaton en 12 pacientes. Al realizar esta osteotomía, se redistribuye la zona de contacto trapeciometacarpiana y las cargas sobre la misma, eliminando la necesidad de una reconstrucción ligamentosa. Todas las osteotomías consolidan tras un tiempo medio de 7 semanas. 11 pacientes se encuentran satisfechos con los resultados conseguidos. La fuerza de agarre y pinza mejora una media de 8.5 y 3 kg respectivamente. La realización de una osteotomía de extensión del metacarpiano parece una alternativa biomecánica efectiva a la reconstrucción ligamentosa en el tratamiento de la artrosis de la articulación TM en estadio I de Eaton, aunque el período de seguimiento parece todavía corto (media de 2.1 años; rango de 6 a 46 meses).

112. Tomaino MM, Coleman K: Use of the entire width of the flexor carpi radialis tendon for the LRTI arthroplasty does not impair wrist function. Am J Orthop 29:283-284, 2000.

Estos autores observan cómo parece no existir una morbilidad asociada con la utilización del tendón completo del palmar mayor tras realizar una evaluación de 1 año de seguimiento, después de proceder a la artroplastia de interposición y reconstrucción ligamentosa. Estos autores recomiendan la utilización completa del tendón, lo cual proporciona una reconstrucción ligamentosa más potente y facilita el procedimiento de extracción del tendón.

113. Tomaino MM, Pellegrini VD Jr, Burton RI: Arthroplasty of the basal joint of the thumb: Long-term follow-up after liga-ment reconstruction with tendon interposition. J Bone Joint Surg Am 77:346-355, 1995.

Se realiza un seguimiento medio de 9 años (rango de 8 a 11 años) en este estudio, tras realizar una artroplastia de interposición y reconstrucción ligamentosa en 24 pulgares (22 pacientes) por artrosis. El 95% de los pacientes tienen un alivio considerable del dolor. La fuerza de agarre mejora en un 93% y la pinza con el pulpejo en un 65%. Las mejorías al realizar la pinza lateral se notan por primera vez tras 6 años de seguimiento y a partir de ahí mejoran ligeramente, aunque no de forma significativa a los rangos observados en el preoperatorio. Radiológicamente, se aprecia una pérdida de altura en el 13%, lo cual no fue un factor indicativo de peor pronóstico.

114. Tomaino MM, Vogt M, Weiser R: Scaphotrapezoid arthritis: Prevalence in thumbs undergoing trapezium excision arthro-plasty and efficacy of proximal trapezoid excision. J Hand Surg [Am] 24:1220-1224, 1999.

Estos autores muestran la sensibilidad y especificidad del estudio radiológico para la determinación de enfermedad en la articulación escafotrapezoidea, con unos porcentajes del 44% y 86% respectivamente. Recomiendan de forma rutinaria realizar una exploración quirúrgica de la articulación escafotrapezoidea tras realizar la artroplastia mediante tracción del segundo, tercer y cuarto dedo. Cuando se aprecia la presencia de artrosis –que puede considerarse estadio 5 de la enfermedad– debe realizarse una extirpación de la parte proximal del trapezoide de 2 a 3 mm sin que se produzca una mayor morbilidad para aliviar el dolor residual postoperatorio tras la artroplastia.

Sección III

Muñeca

CAPÍTULO 13

Artrodesis (parcial y completa)

Hill Hastings II

La articulación de la muñeca puede doler y deformarse por traumatismos, como fracturas, luxaciones o lesiones ligamentosas; o por una enfermedad insidiosa de naturaleza inflamatoria, infecciosa o tumoral. La artrodesis parcial o total de muñeca sigue siendo una de las herramientas importantes para el cirujano reconstructor de la mano a través de su capacidad para producir estabilidad, alineamiento y alivio del dolor. En general, el alivio del dolor y la estabilidad tienen preferencia sobre el mantenimiento del arco de movilidad de la muñeca.

Aunque la muñeca «normal» disfruta de un gran arco de movilidad a través de sus tres grados de libertad (flexión/extensión, desviación radiocubital y rotación), la mayoría de las actividades de la vida diaria puede conseguirse con sólo un pequeño porcentaje del movimiento total. El rango funcional normal del movimiento de la muñeca es de 5° de flexión, 30° de extensión, 10° de desviación radial y 15° de desviación cubital[87]. El arco de movilidad funcional necesario para realizar las actividades de la vida diaria con un resultado satisfactorio y mínima dificultad, de hecho, es mucho menor que este y sólo precisa unos 5° de flexión, 6° de extensión, 7° de desviación radial y 6° de desviación cubital.

Varios autores han estudiado el arco de movilidad empleado en las actividades de la vida diaria. Brumfield y Champoux[14] observaron que al realizar 15 actividades de la vida diaria, se usaron 10° de flexión de la muñeca y 35° de extensión de la muñeca. De forma similar, Palmer y cols.[87], en 1985, evaluando 52 tareas estandarizadas de actividades de la vida diaria y actividades laborales, encontraron que el «arco de movilidad funcional normal» era de 5° de flexión, 30° de extensión, 10° de desviación radial y 15° de desviación cubital. Ryu y cols.[100], en 1991, al evaluar 24 actividades de la vida diaria observaron que el «arco de movilidad ideal» era de 54° de flexión, 60° de extensión, 17° de desviación radial y 40° de desviación cubital. En todos estos estudios se evaluó el movimiento empleado para determinadas actividades. Debe admitirse que el arco de movilidad empleado para realizar las actividades no es necesariamente igual que el necesario. Nissen y cols.[84], por ejemplo, observaron que los pacientes podían realizar una lista completa de 123 actividades de la vida diaria llevando satisfactoriamente una férula que limitaba la flexión a 5°, la extensión a 6°, la desviación radial a 7° y la desviación cubital a 6° Esto subraya que aunque el arco de movilidad es deseable, de hecho se necesita muy poco movimiento para realizar casi todas las actividades de la vida diaria. Las actividades que mostraron dificultad mínima o sólo una leve modificación de la actividad fueron abrochar un sostén, limpiar el polvo en superficies bajas, lavarse la espalda, usar un abridor manual de latas, escribir el propio nombre o manejar un cuchillo afilado. Las actividades laborales y las actividades de recreo pueden precisar un arco de movilidad mayor.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

Evaluación radiográfica

La primera y más importante decisión implica determinar qué componentes articulares del movimiento de la muñeca están deformados, porque esto determinará principalmente si se necesita una artrodesis total o una artrodesis parcial. Alrededor del 95% de las artritis degenerativas que afectan a la muñeca se producen alrededor del escafoides[127,133]. El 55% se produce secundario a un colapso avanzado escafosemilunar (SLAC, *scapholunate advanced collapse*), el 26% por una artritis escafotrapecio-trapezoidea (ETT) y el 14% como una combinación de ambas. Con un patrón de artritis de tipo SLAC, la articulación radiosemilunar está invariablemente respetada. En la enfermedad metabólica, como la enfermedad por deposición de pirofosfato cálcico (DPFC), la articulación radiosemilunar puede verse afectada[95]. Las radiografías deben evaluar cuidadosamente la alineación de la muñeca para descartar una traslación palmar o cubital significativa y para estadificar la presencia o ausencia de afectación artrítica de la articulación radioescafoide (RE), la articulación radiosemilunar (RS), la articulación ETT y las superficies articulares mediocarpianas del hueso grande y el piramidal.

Los autores quieren mostrar su agradecimiento a **Harold M. Dick** (artrodesis completa de muñeca) y a **H. Kirk Watson** (artrodesis intercarpiana) por la utilización de parte de su texto y de los gráficos de las ediciones anteriores de este capítulo.

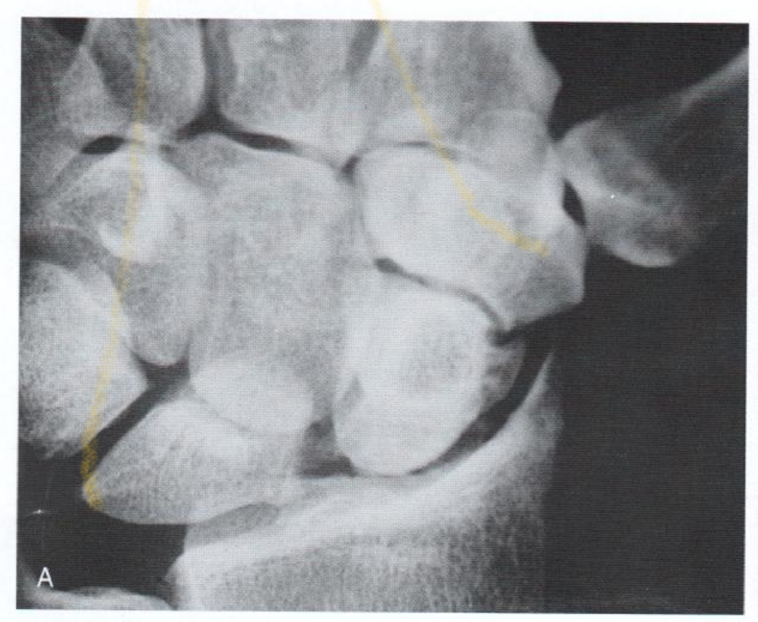






FIGURA 13.1. Etapas de la muñeca con colapso avanzado escafosemilunar (SLAC). **A,** Los cambios del SLAC se ven antes en la cara radial de la articulación radioescafoidea comenzando en la estiloides radial (estadio IA). **B,** Posteriormente, se afecta el resto de la articulación radioescafoidea (estadio IB). **C,** Finalmente, se produce destrucción de la articulación hueso grande-semilunar (estadio II). También puede verse afectación aislada de la articulación hueso grande-semilunar, que se conoce como SLAC mediocarpiano.

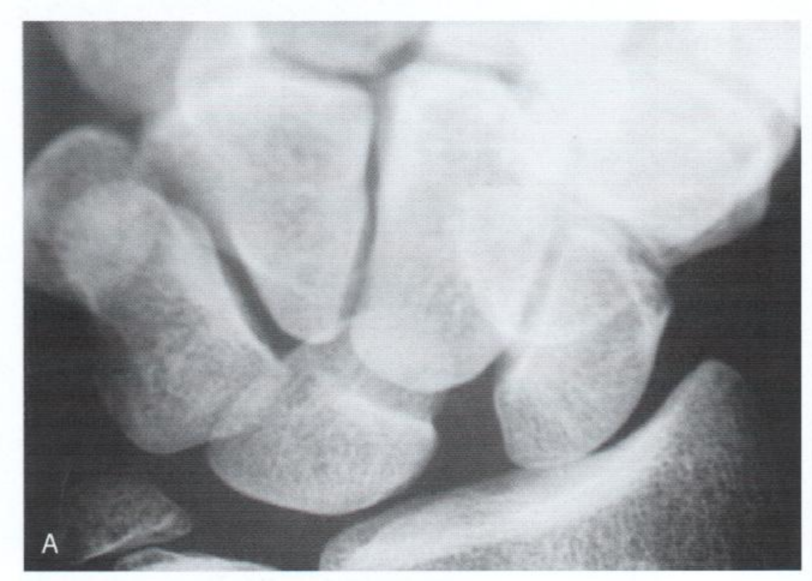
Las radiografías habituales deben incluir una proyección anteroposterior (AP) en supinación, una proyección lateral y una proyección con rotación cero. La proyección AP es mejor para la valoración de los espacios articulares radiocarpiano y mediocarpiano y la relación del escafoides con el semilunar (Figs. 13.1 y 13.2). La radiografía lateral debe realizarse en flexión/extensión neutra para mostrar la alineación mediocarpiana y escafosemilunar (ES) (véase Fig. 13.2B). La radiografía en rotación cero revela mejor la relación de la articulación piramidal-semilunar y la longitud relativa del cúbito. Las proyecciones en desviación radial y cubital pueden ayudar en la valoración de las articulaciones RE y ETT para ver si hay estrechamiento del espacio articular.

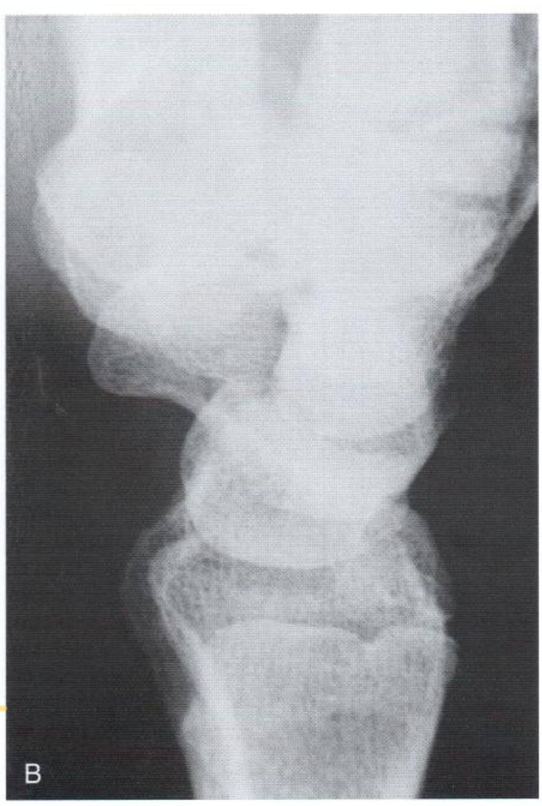
La artritis de las articulaciones radiocarpiana y/o mediocarpiana puede asociarse a inestabilidad o artritis de la articulación radiocubital distal (ARCD). La ARCD debe valorarse cuidadosamente para descartar inestabilidad o deformidad por artritis que precisarían tratamiento simultáneo (véase Cap. 15).

Exploración física*

Como la gran mayoría de la patología carpiana se origina en la cara radial de la muñeca, se ha desarrollado una exploración física sistemática consistente en cinco maniobras[136]. Ninguna de estas maniobras es necesariamente diagnóstica de una entidad específica por sí misma, ni pretende serlo. Sin embargo, casi siempre puede obtenerse un diagnóstico considerando todo el cuadro de la mecánica de la muñeca del paciente y la mecánica patológica con la historia clínica, la sintomatología y la exploración radiográfica. Antes de realizar estas maniobras, debe valorarse cuidadosamente el movimiento de la muñeca. En nuestra expe-

* Esta sección está tomada del Capítulo sobre artrodesis intercarpiana de la edición anterior de este libro, cuyos autores eran H. Kirk Watson y Jeffrey Weinzweig.





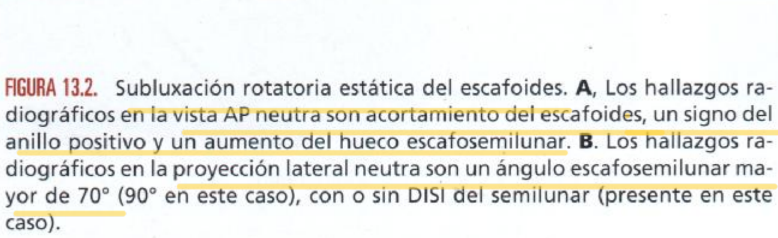


FIGURA 13.2. Subluxación rotatoria estática del escafoides. **A**, Los hallazgos radiográficos en la vista AP neutra son acortamiento del escafoides, un signo del anillo positivo y un aumento del hueco escafosemilunar. **B**. Los hallazgos radiográficos en la proyección lateral neutra son un ángulo escafosemilunar mayor de 70° (90° en este caso), con o sin DISI del semilunar (presente en este caso).

riencia, cualquier pérdida de flexión pasiva representa de forma constante un signo de patología carpiana orgánica subyacente. Es raro, por ejemplo, que un paciente con enfermedad de Kienböck, incluso en estadio I, no presente algún grado de pérdida de la flexión pasiva.

La exploración radial de la muñeca de Watson consta de las siguientes cinco maniobras.

Síndrome de la muñeca dorsal/articulación escafosemilunar

La identificación de la articulación ES se ve facilitada siguiendo el trayecto del tercer metacarpiano proximalmente hasta que el dedo gordo del examinador cae en un receso (Fig. 13.3). Ese receso se encuentra encima del hueso grande con la muñeca en flexión. La artritis reumatoide ES es fácilmente palpable justo proximal entre el extensor corto radial del carpo (ECRB) y los extensores del cuarto compartimiento. Una articulación normal no produce dolor con la palpación. La disociación ES, la enfermedad de Kienböck, el síndrome dorsal de la muñeca u otros procesos patológicos que afectan a las articulaciones ES o RS o el propio semilunar, producirán dolor con la palpación directa.

Prueba de extensión del dedo (PED)

La ventaja mecánica aumentada de la carga carpiana durante la PED aporta un indicador fiable de patología carpiana. Con la muñeca del paciente mantenida pasivamente en flexión, el examinador resiste a extensión activa de los dedos (Fig. 13.4). En pacientes con cambios inflamatorios periescafoideos significativos, inestabilidad radiocarpiana o mediocarpiana, subluxación rotatoria sintomática del escafoides (SRSE) o enfermedad de Kienböck, la carga radiocarpiana combinada y la presión de los tendones extensores producen unas molestias considerables. En nuestra experiencia, los pacientes con estos trastornos carpianos siempre demuestran una PED positiva. La PED se ha convertido en un indicador muy fiable de problemas en la articulación ES. La extensión de los dedos con toda la fuerza frente a resistencia (esto es, una PED negativa) elimina la posibilidad de síndrome dorsal de la muñeca, SRSE, enfermedad de Kienböck, inestabilidad mediocarpiana y SLAC del diagnóstico diferencial del paciente.

Unión articular-no articular (ANA) del escafoides

El polo proximal del escafoides se articula con el radio dentro de la articulación radiocarpiana. La superficie articular del escafoides proximal continúa distalmente hacia un punto de unión a lo largo de la cara radial donde el cartílago cambia de articular a no articular. Con la muñeca en desviación radial, la unión ANA se ve tapada por el estiloides del radio. Con la muñeca en desviación cubital, la unión ANA se palpa fácilmente justo distal al estiloides radial. La maniobra de ANA se realiza con el dedo índice del examinador palpando firmemente la cara radial de la muñeca del paciente justo distal al estiloides del radio con la muñeca inicialmente en desviación radial (Fig. 13.5). Se mantiene la presión mientras se lleva la muñeca del paciente a desviación cubital con la otra mano del examinador. La muñeca normal asintomática demuestra hipersensibilidad leve a moderada y molestias en la unión ANA con la palpación directa en casi todos los individuos. Sin embargo, el paciente con sinovitis periescafoidea, inestabilidad escafoidea o cambios SLAC en la estiloides experimentará dolor intenso con esta maniobra. Con fines de comparación, es necesario realizar esta maniobra como exploración bilateral.

Articulación escafotrapeciotrapezoidea (ETT) o triescafoidea

La identificación de la articulación triescafoidea se facilita siguiendo el trayecto del segundo metacarpiano proximalmente hasta que el dedo gordo del examinador cae en un receso (Fig. 13.6). Ese receso es la articulación triescafoidea. Una articulación normal no produce dolor con la palpación. Cualquier sinovitis, enfermedad degenerativa u otro proceso patológico de la triescafoidea que afecte a la articulación o el escafoides producirá dolor con la palpación directa.

Muñeca

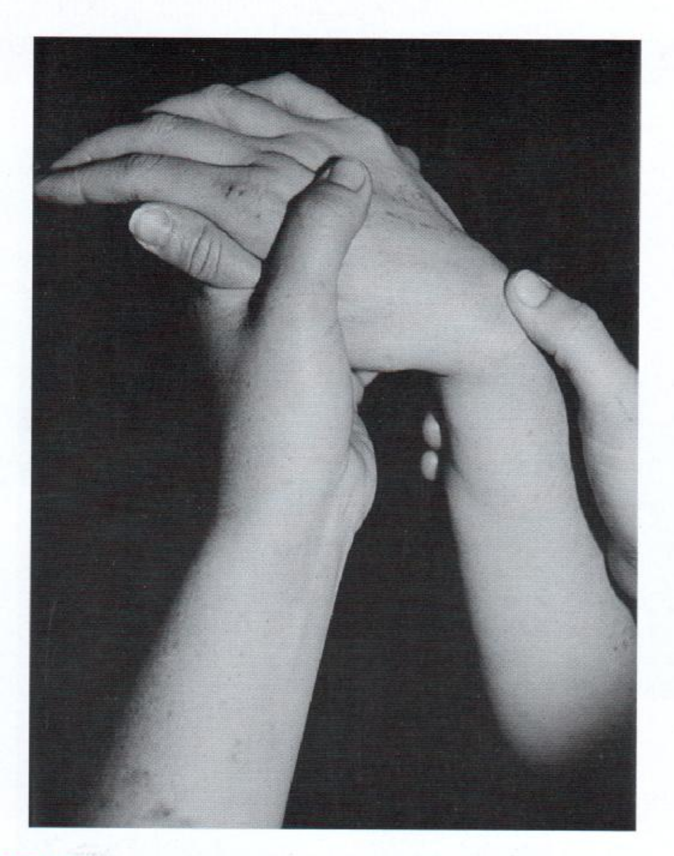


FIGURA 13.3. Síndrome de la muñeca dorsal (DWS)/articulación escafosemilunar. La identificación de la articulación escafosemilunar (ES) se ve facilitada siguiendo el trayecto del tercer metacarpiano proximalmente hasta que el pulgar del examinador cae en un receso. La articulación ES es fácilmente palpable entre el ECRB y los extensores del cuarto compartimiento. (Tomado de Watson HK, Weinzweig J: Physical examination of the wrist. Hand Clin 13:17-34, 1997.)

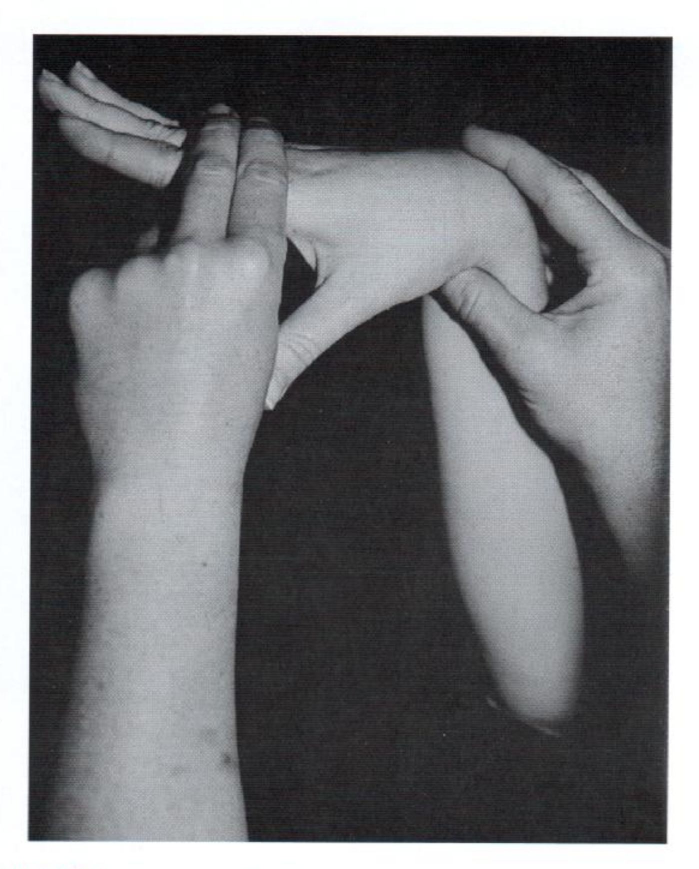


FIGURA 13.4. Prueba de extensión del dedo (PED). Con la muñeca del paciente mantenida pasivamente en flexión, el examinador resiste la extensión activa del dedo. (Tomado de Watson HK, Weinzweig J: Physical examination of the wrist. Hand Clin 13:17-34, 1997.)



FIGURA 13.5. Unión articular-no articular (ANA) del escafoides. Con la muñeca en desviación cubital, la unión ANA se palpa fácilmente justo distal al estiloides del radio. La maniobra ANA se realiza con el dedo índice del examinador palpando firmemente la cara radial de la muñeca del paciente justo distal al estiloides del radio con la muñeca inicialmente en desviación radial. La presión se mantiene mientras se lleva la muñeca del paciente a desviación cubital con la otra mano del examinador. (Tomado de Watson HK, Weinzweig J: Physical examination of the wrist. Hand Clin 13:17-34, 1997.)

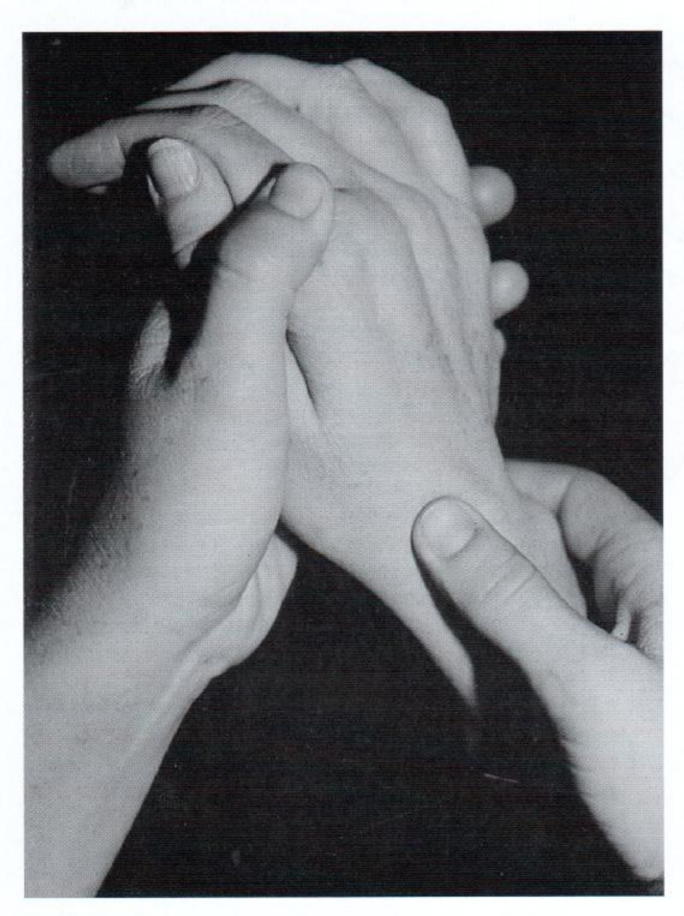


FIGURA 13.6. Articulación escafotrapecial-trapezoidal (ETT) o triescafoidea. La identificación de la articulación triescafoidea se facilita siguiendo el trayecto del segundo metacarpiano proximalmente hasta que el pulgar del examinador cae en un receso, justo cubital a la tabaquera anatómica. (Tomado de Watson HK, Weinzweig J: Physical examination of the wrist. Hand Clin 13:17-34, 1997.)

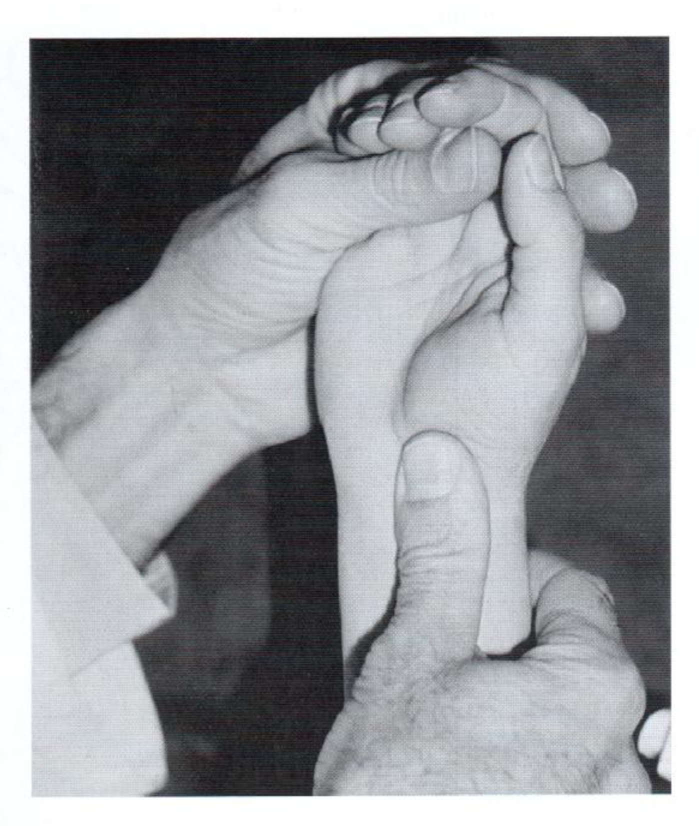


FIGURA 13.7. Maniobra de desplazamiento del escafoides. El examinador agarra la muñeca desde el lado radial, colocando el pulgar sobre la prominencia palmar del escafoides mientras envuelve los dedos alrededor del radio distal. Esto permite al pulgar empujar al escafoides con una contrapresión facilitada por los dedos. La otra mano del examinador agarra la mano del paciente a nivel del metacarpiano para controlar la posición de la muñeca. Comenzando en desviación cubital y leve extensión, se mueve la muñeca radialmente y se flexiona ligeramente con presión constante del pulgar sobre el escafoides. (Tomado de Watson HK, Weinzweig J: Physical examination of the wrist. Hand Clin 13:17-34, 1997.)

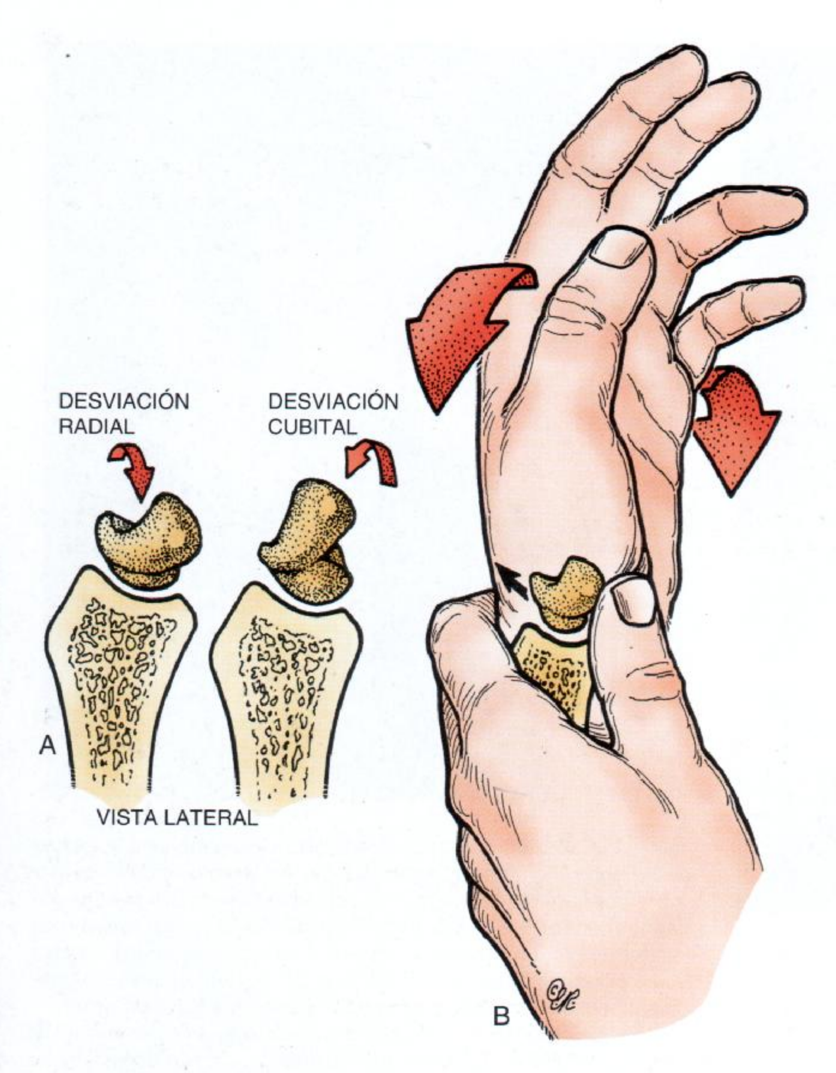
Maniobra de desplazamiento del escafoides

La maniobra de desplazamiento del escafoides proporciona una valoración cualitativa de la estabilidad del escafoides y sinovitis periescafoidea en comparación con la muñeca asintomática contralateral[126]. Esta exploración, por tanto, es significativa sólo cuando se realiza bilateralmente.

Con el antebrazo del paciente ligeramente pronado, el examinador agarra la muñeca desde el lado radial, colocando el pulgar sobre la prominencia palmar del escafoides al tiempo que envuelve los dedos alrededor del radio distal. Esto permite al pulgar empujar sobre el escafoides con contrapresión facilitada por los dedos (Fig. 13.7). El examinador usa el pulgar derecho para examinar el escafoides derecho del paciente; usa el pulgar izquierdo para examinar el escafoides izquierdo. La otra mano del examinador sujeta la mano del paciente a nivel del metacarpiano para controlar la posición de la muñeca. Comenzando en desviación cubital y extensión leve, se mueve radialmente la muñeca y se flexiona ligeramente con presión constante del pulgar sobre el escafoides.

Cuando la muñeca está en desviación cubital, el eje del escafoides está extendido y se encuentra casi en línea con el eje largo del antebrazo (Fig. 13.8). A medida que la muñeca se desvía radialmente y se flexiona, el escafoides también se flexiona y rota a una orientación más cercana perpendicular al antebrazo y su polo distal se hace prominente sobre el lado palmar de la articulación. La presión del pulgar del examinador opone esta rotación normal y crea un estrés de subluxación, haciendo que el escafoides se desplace en relación con los otros huesos del carpo. El desplazamiento del escafoides puede ser sutil o espectacular. En un paciente con apoyo rígido ligamentoso periescafoideo, sólo se tolera un desplazamiento mínimo ates de que el escafoides continúe rotando normalmente, empujando el pulgar del examinador fuera de su recorrido. En pacientes con laxitud ligamentosa, las tensiones combinadas de la presión del dedo pulgar y el movimiento normal del carpo adyacente pueden ser suficientes para forzar al escafoides fuera de su fosa elíptica y subiendo por el reborde dorsal del radio (Fig. 13.9). A medida que se retira la presión del pulgar, el escafoides vuelve bruscamente a su posición normal, a veces con un sonido hueco resonante.

El escafoides puede desplazarse de forma suave e indolora o con una sensación arenosa o de chasquido, acompañada por dolor. La sensación arenosa sugiere condromalacia o pérdida del cartílago articular y el chasquido o el bloqueo pueden indicar cambio óseo suficiente para producir pinzamiento. El dolor es un hallazgo significativo, especialmente cuando reproduce los síntomas del paciente. El dolor asociado a hipermovilidad unilateral del escafoides es prácticamente diagnóstico de subluxación rotatoria o pseudoartrosis del escafoides. Un dolor menos localizado asociado a movilidad normal o disminuida se encuentra en pacientes con artritis periescafoidea, ya sea triescafoidea o de patrón SLAC.



FFIGURA 13.8. Mecanismo de desplazamiento del escafoides. **A,** Cuando la muñeca está en desviación cubital, el escafoides se flexiona dorsalmente y su eje largo se aproxima al alineamiento con el eje del radio. En la desviación radial, el escafoides se flexiona volarmente. Su eje largo se encuentra más perpendicular al eje del radio y su polo distal se hace prominente en el lado palmar de la muñeca. **B,** Durante la maniobra de desplazamiento del escafoides, el pulgar del examinador resiste la angulación volar normal del escafoides.

La experiencia al realizar la maniobra de desplazamiento del escafoides es esencial para obtener información diagnóstica útil y distinguir la muñeca normal de la patológica. De 1.000 sujetos asintomáticos normales examinados, 209 demostraron una maniobra de desplazamiento del escafoides unilateral anormal con hipermovilidad del escafoides y/o dolor[118]. Esto representa el 21% de los sujetos examinados y el 10% de las muñecas examinadas y subraya que es extremadamente frecuente cierto grado de lesión ligamentosa periescafoidea.

Resumen de pautas de actuación

Las siguientes son resúmenes de pautas de actuación que yo (Watson) he encontrado útiles para diagnosticar las situaciones más frecuentes que precisan una artrodesis de muñeca limitada o total.

Artritis radioescafoidea

La exploración física revelará hipersensibilidad y/o prominencia de la punta del estiloides radial e hinchazón palpable sobre la articulación RE entre los compartimientos dorsales primero y segundo. La prueba de desplazamiento del escafoides de Watson[58,126] aumentará el dolor y con frecuencia demostrará crepitación. La exploración radiográfica mostrará aumento de la articulación RE y con más frecuencia SRSE con aumento del ángulo ES producido por inestabilidad ES. Una vista en desviación radial mostrará estrechamiento o ausencia del espacio del cartílago entre el escafoides y el radio distal.

Artritis escafotrapeciotrapezoidea

La exploración física mostrará hinchazón y plenitud de la muñeca radial dorsal en la región de la tabaquera y frecuentemente, una hinchazón visible sobre la muñeca radial volar. El túnel del escafoides volar y del flexor radial del carpo (FCR) puede mostrar hipersensibilidad que se exacerba con el agarre y la desviación radial. La palpación volar del escafoides, como se realiza al practicar la prueba de desplazamiento del escafoides, producirá dolor. Una proyección hiperpronada de la muñeca puede producir estrechamiento, quistes subcondrales o irregularidad de la articulación ETT.

Artritis escafoides-hueso grande o hueso grande-semilunar

La pseudoartrosis del escafoides con frecuencia conducirá a artrosis en la articulación EG. En una etapa tardía, la deformidad de la muñeca de tipo SLAC también afectará a la articulación hueso grande-semilunar. La exploración física puede revelar hipersensibilidad o hinchazón sobre la articulación mediocarpiana. La conservación o la pérdida del espacio cartilaginoso (altura) entre el semilunar y el hueso grande y entre el escafoides y el hueso grande pueden apreciarse en las radiografías AP y laterales. Las radiografías estándar pueden no siempre ser suficientes para confirmar o descartar la afectación artrítica de la articulación hueso grande-semilunar. Pueden ser útiles estudios especiales (véase más adelante). Actualmente, la única forma de confirmar definitivamente que el hueso grande tiene una superficie del



FIGURA 13.9. Dinámica del desplazamiento del escafoides. La presión del pulgar del examinador ha impedido el desplazamiento palmar normal del escafoides y, en este paciente con laxitud ligamentosa, se ha forzado al escafoides fuera de la fosa elíptica y hasta el borde dorsal del radio. (Tomado de Watson HK, Weinzweig J: Physical examination of the wrist. Hand Clin 13:17-34, 1997.)

cartílago normal conservada libre de desgaste significativo es inspeccionarlo directamente mediante artroscopia quirúrgica o artrotomía.

Articulaciones radiosemilunar y cubitocarpiana

La interrupción ligamentosa por traumatismos o enfermedad inflamatoria puede conducir a la traslación cubital del carpo. En proyecciones radiográficas AP, se valora la posición del semilunar con respecto a la fosa semilunar. En una posición neutral, dos tercios del semilunar deben encontrarse contenidos dentro de la fosa semilunar. Deben obtenerse radiografías en rotación cero para valorar la varianza del cúbito, el espacio entre el cúbito distal y el semilunar y el piramidal, la alineación de las superficies articulares proximales del semilunar y el piramidal, la presencia o ausencia de radiotransparencias inflamatorias, inducidas, dentro del semilunar proximal y el piramidal.

Deformidad reumatoide de la muñeca

Véase la discusión en el Capítulo 59.

Evaluación de las lesiones asociadas de partes blandas

Debe identificarse la presencia o ausencia de incisiones previas. Las incisiones recientes pueden precisar incorporación al abordaje quirúrgico en la artrodesis de muñeca total o limitada. Se mide el arco de movilidad combinado de la muñeca y digital, tanto activamente como pasivamente, para descartar las adherencias extensoras o flexoras simultáneas. Se descarta la presencia de neuromas asociados de la rama sensitiva dorsal del nervio radial (RSDNR) o el nervio cubital (RSDNC) a través de la presencia o ausencia de signo de Tinel. Por último, la deformidad de la muñeca con frecuencia se asocia a neuropatía por compresión de los nervios mediano y/o cubital. Por tanto, deben descartarse cuidadosamente el síndrome del túnel del carpo y el síndrome del túnel cubital, que pueden precisar tratamiento simultáneo (véase Cap. 28).

Procedimientos especiales

Rara vez están indicados los procedimientos especiales. Para evaluar mejor la articulación radiocarpiana mediante radiografías estándar, pueden ser útiles las proyecciones tomadas tangencialmente a las superficies articulares. Se toma una radiografía lateral modificada con el tubo de rayos X dirigido 23° cranealmente para obtener una proyección tangencial de la articulación RS («proyección lateral de la fosa») (Fig. 13.10). Se obtiene una proyección AP modificada, ajustando el haz de rayos X a

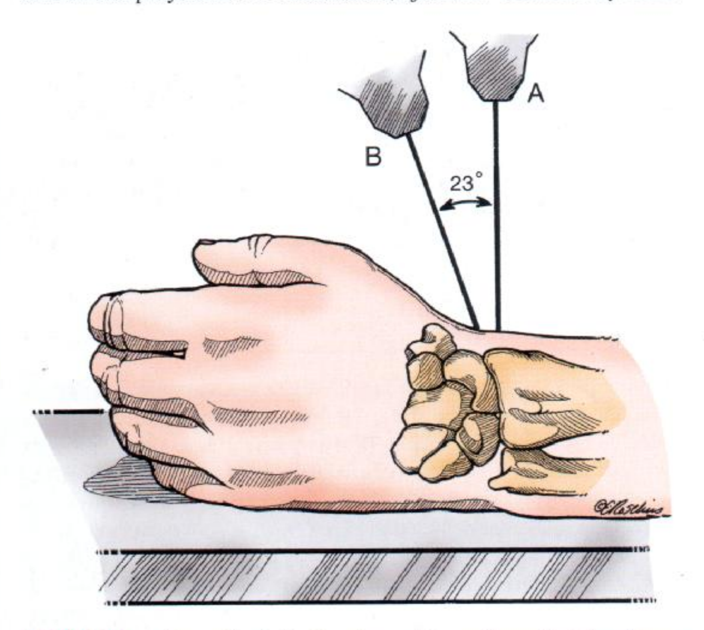


FIGURA 13.10. Radiografía de la fosa lateral. La radiografía lateral normal de la muñeca no muestra bien la superficie de la fosa escafosemilunar. Para evaluar mejor la fosa escafoidea y la fosa semilunar, el ángulo incidente del haz de rayos X se dirige ligeramente de distal a proximal de acuerdo con la inclinación cubital del radio. Se necesita un ángulo ligeramente más amplio para la valoración de la fosa escafoidea y se necesita un ángulo ligeramente más estrecho para la evaluación de la fosa semilunar.

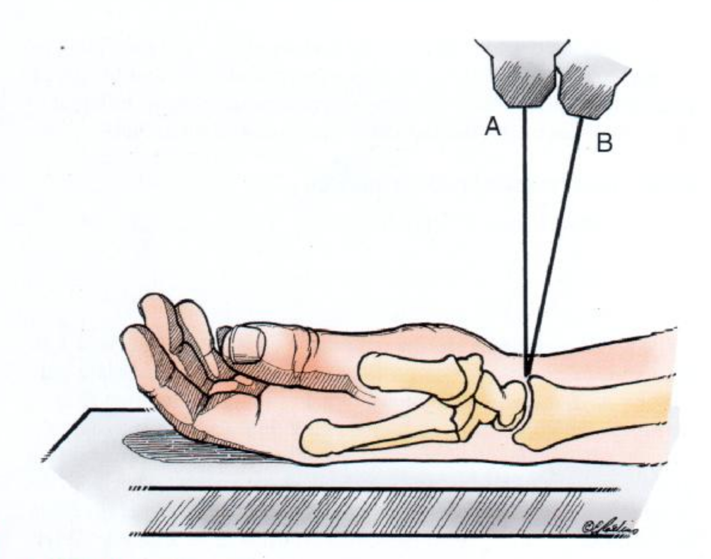


FIGURA 13.11. Radiografía anteroposterior modificada. Una radiografía AP *(A)* no mostrará bien la superficie del semilunar o la fosa escafoidea porque no estará paralela a la superficie. En una muñeca normal, el haz de rayos X se angula 11° cranealmente (de proximal a distal) *(B)*. En una deformidad por fractura distal del radio, el haz tendrá que ajustarse de manera que se adapte a la inclinación de la superficie del radio distal. Si el radio se ha establecido en una inclinación dorsal, la unidad de rayos se angulará distal a proximal en la cantidad de la inclinación dorsal.

la cantidad de inclinación volar o dorsal del radio distal (Fig. 13.11). La tomografía computarizada suele ser útil para valorar la presencia o ausencia de deformidad articular de la articulación radiocarpiana y la ARCD mediante cortes coronales y sagitales de la articulación radiocarpiana y mediante vistas coronales y axiales de la ARCD. A veces, la resonancia magnética puede ser útil para valorar la integridad de la superficie del cartílago de la cabeza del hueso grande. El método más exacto de estadificar la magnitud de la lesión cartilaginosa es mediante artroscopia diagnóstica de la muñeca o por inspección directa ya sea como procedimiento quirúrgico preliminar o en el momento de una reconstrucción definitiva de la muñeca.



Anatomía

La muñeca se extiende desde las articulaciones carpometacarpianas (CMC) al extremo volar distal del pronador cuadrado. Es una articulación en bisagra compleja, con flexión y extensión como movimientos principales, modificados por la desviación cubital y radial. Durante la flexión y extensión de la muñeca, el escafoides y el semilunar se mueven fundamentalmente en el plano de flexión y extensión. En la desviación radial y cubital, el escafoides y el semilunar se mueven en desviaciones tanto radiales como cubitales, así como en flexión y extensión[107]. Los huesos de la fila carpiana distal muestran poco movimiento intercarpiano. Los huesos de la fila carpiana proximal están conectados de forma menos estrecha. Un arco normal de flexión de la muñeca es de 79°, con extensión de la muñeca de 59°, desviación radial de 21° y desviación cubital de 38°[100]. La articulación RS contribuye con más movimiento a la flexión que la hueso grande-semilunar. La dorsiflexión se alcanza más a través de la articulación hueso grande-semilunar que la articulación RS[88]. (La biomecánica del movimiento de la muñeca se comenta más en el Cap. 14.)

El cúbito distal es una parte integrante de la anatomía de la articulación de la muñeca, debido a su relación con el carpo y el radio distal. La anatomía y el tratamiento de las alteraciones radiocubitales se comentan en el Capítulo 15.



REVISIÓN HISTÓRICA

Uno de los procedimientos de reconstrucción más antiguos y más satisfactorios en la bibliografía médica en el mundo occidental es la artrodesis parcial* o total de muñeca†. Los artículos iniciales se referían fundamentalmente a artrodesis total de muñeca como procedimiento de reconstrucción para deformidades inducidas por la poliomielitis o la tuberculosis[30,112]. Las técnicas iniciales implicaban el uso de un injerto encastrado, que proporcionaba capacidad tanto osteogénica como osteoconductiva para la curación, sirviendo la técnica para proporcionar alguna estabilidad inicial[18,19,40]. Con la llegada de los dispositivos de fijación interna, se usaron grapas y luego placas, de manera que las últimas ya no precisaban un injerto interpuesto estable. La estabilidad de los dispositivos de fijación actuales en la mayoría de los casos impide la necesidad de un injerto autógeno a distancia. Las sustituciones con injerto óseo y los composites sintéticos están reemplazando cada vez más la necesidad de injerto óseo autógeno (véase Tabla 13.1 para una revisión histórica).

Con el mejor conocimiento de la biomecánica de la muñeca, cada vez se han usado más las técnicas de conservación del movimiento, como la artrodesis limitada o la carpectomía de la línea proximal. Se han adaptado diversas técnicas de fijación interna y se han diseñado implantes especiales (p. ej., tornillos Acutrak, placa de araña, grapas de Shapiro y agujas de Kirschner) para facilitar la artrodesis intercarpiana y potenciar las tasas de unión.

Artrodesis de muñeca limitada frente a completa

Por razones obvias, pocos pacientes o cirujanos elegirán una fusión total de muñeca frente a un procedimiento conservador del movimiento para la reconstrucción por primera vez. La reconstrucción no mejorará de forma fiable el movimiento de la muñeca, pero puede aportar disminución del dolor y mejoría de la fuerza. La posible ventaja de la fusión limitada de la muñeca en la conservación de un arco de movilidad útil puede verse superada por los riesgos de pseudoartrosis o por la continuación del dolor a pesar de una consolidación satisfactoria.

En un metaanálisis de las tasas de pseudoartrosis de una artrodesis del carpo limitada analizados por Larson y cols.[59], la pseudoartrosis para 385 fusiones ETT fue del 14%, con un nivel de confianza del 95%. La pseudoartrosis después de fusión semilunopiramidal fue del 27%. Las articulaciones no incluidas en la fusión, si resultan dañadas, pueden experimentar aumento de la carga, deteriorarse y producir un dolor persistente o nuevo. Por ejemplo, en 15 casos de fusión radioescafosemilunar (RES), Nagy y Büschler comunicaron una tasa de pseudoartrosis del 27%[83]. Siete casos mostraron cambios degenerativos secundarios de la articulación mediocarpiana, dos de los cuales fueron progresivos. Cinco casos (33%) precisaron después fusión total de la muñeca. Cuatro pacientes con pseudoartrosis tratados mediante fusión de revisión siguieron experimentando dolor a pesar de una curación ósea satisfactoria en tres casos, lo que subraya que no siempre puede alcanzarse un buen alivio del dolor con una fusión satisfactoria que se realiza después de múltiples fracasos previos.

* Véanse referencias 6, 7, 38, 89, 118, 125, 128, 135 y 140.

† Véanse referencias 1, 2, 4, 13, 16, 18, 19, 23, 31, 32, 98, 101 y 116.

TABLA 13.1 Revisión histórica: artrodesis de muñeca

Descripciones iniciales		
Steindler[112]	1918	Llamó la atención sobre la artrodesis de muñeca para estabilizar la muñeca en la reconstrucción de la poliomielitis y en la hemiparesia espástica de adultos jóvenes
Ely[30]	1920	Comunicó su uso para la tuberculosis de la muñeca
Uso de injerto óseo		
Gill[111]	1923	Diseñó un método de injerto corticoesponjoso para aportar estabilidad
Liebolt[65]	1938	Popularizó más la fusión de la muñeca mediante injerto corticoesponjoso
Smith-Petersen[109]	1939	Describió el abordaje cubital con escisión del cúbito distal
Abbott y cols.[1]	1940	Defendieron la artrodesis de muñeca y comentaron los procedimientos y los resultados en artículos escritos entre 1920 y 1942
Butler[16]	1949	Describió el injerto ilíaco autógeno como lugar donante
Campbel y Keokarn[18]	1964	Esbozaron la técnica de encastramiento de la artrodesis radiocarpiana
Haddad y Riordan[40]	1967	Combinaron los dos procedimientos anteriores en sus técnicas
Carroll y Dick[19]	1971	Describieron el abordaje radial y la inclusión de las articulaciones carpometacarpianas segunda y tercera en la fusión
Fijación – placa, alambres, grapas		
Wood[144]	1967	Introdujo la modificación de la técnica de Gill que implicaba la fijación con alambre de compresión
Larsson[60]	1974	Comunicó 23 casos de fijación con placa mediante el método Arbeitsgemeinschaft Osteosynthesefragen (AO)
Benkeddache y cols.[9]	1984	Comunicó el uso de múltiples grapas como fijación
Hastings y cols.[44,43]	1993,1996	Describieron modificaciones del método AO con placas de compresión
Weiss y Hastings[141]	1995	Resultados de la fusión AO con placa y sólo injerto óseo local
Fijación – Intramedular		
Robinson y Kayfetz[96]	1952	Describieron técnicas en pacientes reumatoides con varillas intramedulares
Clayton[21]	1965	Describió técnicas en pacientes reumatoides sin fijación
Mannerfelt y Malmsten[70]	1971	Popularizaron el uso de aguja de Steinmann en pacientes reumatoides
Millender y Nalebuff[74]	1973	Aguja de Steinmann intramedular e injerto radial deslizante
Fusión limitada de la muñeca		
Chamay y cols.[20]	1983	Artrodesis radiosemilunar
Watson y Ballet[127]	1984	Deformidad de muñeca SLAC y corrección quirúrgica
Pisano y cols.[91]	1991	Artrodesis escafoides-hueso grande
Minamikawa[77]	1992	Ángulo radioescafoide ideal para ETT o fusión escafoides-hueso grande
Kirschenbaum y cols[54]	1993	Escisión del escafoides y fusión hueso grande-semilunar para la muñeca SLAC
Kirschenbaum y cols.[53]	1993	Diagnóstico y tratamiento de la inestabilidad LT
Tomaino y cols.[117]	1994	Carpectomía de la fila proximal frente a artrodesis de cuatro esquinas para la muñeca SLAC
Wyrick y cols.[146]	1995	Carpectomía de la fila proximal frente a artrodesis de cuatro esquinas para la muñeca SLAC
Larsen y cols.[59]	1997	Tasas de pseudoartrosis de la artrodesis carpiana limitada: metanálisis de la bibliografía
Nagy y Büchler[83]	1997	Fusión radioescafosemilunar
Calandruccio y cols.[17]	2000	Fusión hueso grande-semilunar con escisión del escafoides y el piramidal para la muñeca SLAC
Cohen y Kozin[25]	2001	Carpectomía de la fila proximal frente a escisión del escafoides y artrodesis de cuatro esquinas para la muñeca SLAC
Función después de la artrodesis de muñeca		
Kraft y Detels[55]	1972	Ángulo ideal de la muñeca para permitir la mejor función de la mano
Pryce[92]	1980	Fuerza de agarre con respecto a la posición de desviación radial/desviación cubital de la muñeca
Palmer y cols.[87]	1985	Estudio biomecánico del movimiento funcional de la muñeca
Weiss y cols.[142]	1995	Análisis de la función de la extremidad superior después de artrodesis de muñeca
Cinemática		
Youm y Flatt[147]	1978	Cinemática de la muñeca
Douglas y cols.[28]	1987	Movimiento después de fusión limitada de la muñeca
Meyerdierks[72]	1987	Estudio de laboratorio de la fusión limitada de la muñeca
García-Elías y cols.[35]	1989	Cinemática de la muñeca después de artrodesis intercarpiana limitada

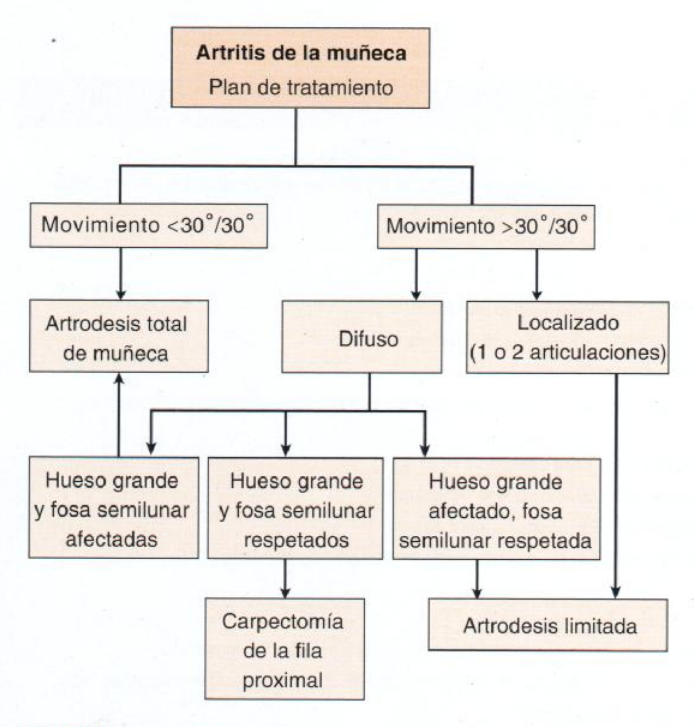


FIGURA 13.12. Algoritmo del autor para el tratamiento de la muñeca.

Como no puede contarse con la reconstrucción mediante fusión limitada para mejorar el movimiento y aun así conlleva un riesgo significativo de pseudoartrosis o continuación del dolor en un tercio de los pacientes, debe reservarse para aquellos con una probabilidad razonable de éxito y que necesitan de forma absoluta el movimiento de la muñeca para su ocupación laboral o por razones deportivas. Entre los factores expectantes positivos están aquellos que tienen artritis o inestabilidad limitada a una o dos articulaciones, tienen un arco de movilidad preoperatorio funcional y no han experimentado dos o más procedimientos fallidos previos. La fusión limitada puede no ser la elección correcta para el paciente que sólo desea experimentar una reconstrucción quirúrgica o para aquellos pacientes con un arco de movilidad de la muñeca muy limitado preoperatoriamente. Yo uso el algoritmo de la Figura 13.12 como base para planificar el tratamiento de la muñeca artrítica.



TIPOS DE OPERACIONES

Artrodesis radioescafosemilunar

Indicaciones

La destrucción de la articulación radiocarpiana que afecta a las porciones RE y RS suele producirse por fracturas conminutas de radio distal intrarticulares. En individuos más jóvenes, pueden ser obligados los intentos por conservar el movimiento de la articulación radiocarpiana por la fusión RES con conservación del movimiento de la articulación mediocarpiana.

Contraindicaciones

Entre las contraindicaciones relativas se incluye a los pacientes que se han sometido a más de dos procedimientos quirúrgicos previos y aquellos con un arco de movilidad normal o alto[83]. Son contraindicaciones absolutas la deformidad o la degeneración precoz de la articulación mediocarpiana, que deben estar normalmente conservadas para funcionar después de la fusión de la RES.

Procedimientos adyuvantes

Aunque la fusión de la articulación RES puede obtenerse satisfactoriamente, las tasas de pseudoartrosis siguen siendo altas (27%) y el movimiento, limitado[83]. Después de la fusión de la RES, el escafoides fijado al radio impide el movimiento de la fila carpiana distal, impidiendo la flexión y la desviación radial. Con la desviación radial, la articulación ETT experimenta altas fuerzas compresivas que pueden conducir a degeneración articular progresiva. Dos pacientes en la serie de Nagy y Büchler desarrollaron fractura del escafoides después de una fusión satisfactoria de la RES, una de las cuales no se curó. Pueden esperarse tasas potenciadas de consolidación, mejoría del movimiento y disminución de la degeneración de la ETT con la escisión del escafoides distal[36] o junto con la escisión del piramidal (experiencia personal).



Método de tratamiento preferido por el autor para la artrodesis radioescafosemilunar

Se expone la articulación a través de una incisión dorsal longitudinal centrada sobre el tubérculo de Lister. Se libera el extensor largo del pulgar (EPL) del tercer compartimiento dorsal y se transpone radialmente. Luego se incide la cápsula longitudinalmente distal al tubérculo de Lister y se exponen el escafoides distal y el piramidal mediante extensiones capsulares transversas. Se inspecciona la articulación hueso grande-semilunar.

Se eleva subperiósticamente el segundo compartimiento dorsal con sus tendones (esto es, el del primer radial externo [ECRL] y el del ECRB) desde el radio y se retraen radialmente. Se eleva subperiósticamente el cuarto compartimiento dorsal con sus tendones extensores respecto al radio dorsal y se retrae cubitalmente.

Se corta el escafoides distal a la cintura y se escinde el 30% al 50% distal a la cintura. Se usa una cureta grande para disecar entre el escafoides volar y los ligamentos volares, conservando los ligamentos radial y volar. Se corta de forma aguda el ligamento semilunopiramidal y se retira el piramidal mediante disección con bisturí.

Se preparan las superficies de fusión retirando el cartílago y el hueso subcondral de las articulaciones RE y RS. Como se ha extirpado el piramidal, no hay necesidad de mantener la altura del escafoides y el semilunar con injerto de interposición para evitar el apoyo cubitocarpiano. Pueden desplazarse ligeramente el escafoides y el semilunar hacia el radio distal, optimizando el contacto y aportando una estabilidad relativa. Se fija el semilunar al radio en flexión/extensión neutrales con dos agujas de Kirschner desde el radio dorsal y se hacen avanzar a través del semilunar hasta la superficie resecada de la articulación RS. Se fija el escafoides de forma similar al radio con dos agujas de Kirschner en una posición que se aproxima a un ángulo RE lateral de 47°. De forma similar, las agujas de Kirschner se dirigen a la superficie resecada distal del escafoides. Las agujas de Kirschner proximales se doblan, se cortan y se impactan hacia la superficie dorsal del radio para impedir la migración y la interferencia con el compartimiento extensor. Deben encontrarse en la vecindad del tercer compartimiento dorsal vacío radial al segundo compartimiento dorsal reposicionado y cubital al cuarto compartimiento reposicionado (Fig. 13.13).

Se cierra la cápsula sobre un drenaje de aspiración con nailon trenzado 3-0. Las hojas retinaculares radial y cubital del tercer compartimiento dorsal se suturan nuevamente juntas con nailon trenzado 30, dejando el EPL traspuesto. Se cierra la piel con nailon monofilamentoso 4-0 o 5-0.

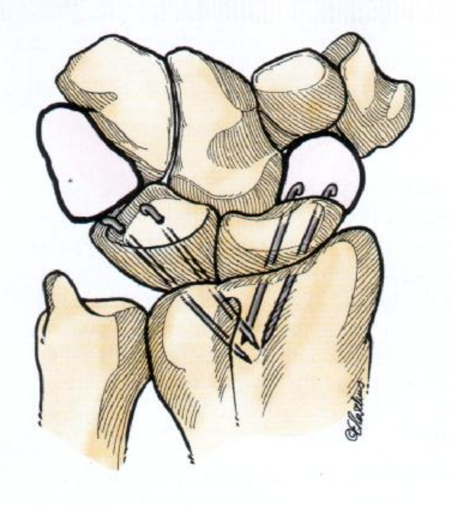


FIGURA 13.13. Fusión radioescafosemilunar con escisión del escafoides y el piramidal. La escisión del piramidal y el escafoides distal «desbloquea» la articulación mediocarpiana para un mejor movimiento y menos tensión de la fusión radioescafosemilunar en evolución. Con la escisión del piramidal, el escafoides y el semilunar pueden meterse en las fosas del escafoides y el semilunar del radio distal, obviando la necesidad significativa de injertos y potenciando el contacto y la tasa de consolidación.

Estudio de un caso (Fig. 13.14)

Una mujer de 50 años, diestra, se cayó, fracturándose el radio distal. Se le aplicaron fijación percutánea con agujas de Kirschner y fijación externa, pero nunca se consiguió una reducción anatómica. Desarrolló rigidez intensa del hombro, la muñeca y la mano, que precisaron reconstrucción del ARCD, tenólisis de los extensores y capsulectomías de las articulaciones interfalángicas proximales (IFP) dorsales. La incongruencia radiocarpiana persistente condujo a dolor, que precisó artrodesis de la RES. Se extirparon el escafoides distal y todo el piramidal. Después de una fusión satisfactoria, la pronación era de 85°;

A B C D E

FIGURA 13.14. **A,** Lesión mostrada en una radiografía AP. **B,** Radiografía AP post-reducción que revela depresión persistente de la fosa semilunar. **C,** Radiografía AP después de fusión radioescafosemilunar. **D,** Radiografía lateral después de fusión radioescafosemilunar. Obsérvese que la deformidad oculta la visualización de la articulación mediocarpiana. **E,** Radiografía lateral modificada (fosa lateral) que muestra la articulación hueso grande-semilunar conservada.

la supinación, de 70°; la extensión de la muñeca, de 30°; la flexión, de 30°; la desviación radial, de 15°, y la desviación cubital, de 10°.

Tratamiento postoperatorio

Se inmovilizan la mano y la muñeca en una posición segura con un vendaje y una férula voluminosos. A los 10 días, se retiran las suturas y se aplica una escayola de espica de brazo corto. Se insta al movimiento activo y pasivo de todos los dedos. A las 6 semanas, se retira la escayola y se hacen radiografías para valorar el estado de la fusión. Se inician ejercicios activos de arco de movilidad seis veces al día con protección de férula a intervalos entre los ejercicios. A las 8 semanas postoperatorias, el movimiento debe aproximarse a 30° a 40° de extensión y 30° a 40° de flexión. Si este movimiento es deficiente, se comienzan ejercicios de estiramiento pasivos y con peso. Se inicia un fortalecimiento suave con masilla. A las 10 semanas postoperatorias, se comienza el fortalecimiento de la muñeca. Si se ha alcanzado un arco de flexión/extensión de 70° a 80°, no se necesitan más modalidades para mejorar el movimiento. Si no es así, se aplica ferulización dinámica.

Consideraciones especiales

Aunque la consolidación está suficientemente madura en la mayoría de los casos a las 8 a 10 semanas para permitir su uso completo, la mayoría de los pacientes experimentan hinchazón intermitente, molestias con el ejercicio e insuficiente fuerza protectora para manejar el uso repetitivo de fuerza. Si el paciente necesita volver a una ocupación que precisa levantar cosas pesadas, debe aconsejarse un programa de tratamiento de fortalecimiento formal. Se permite el uso pleno, sin limitaciones, a las 12 semanas después de la cirugía, incluido el trabajo y el deporte. Algunos pacientes consideran que una férula de apoyo es útil para levantar cosas más pesadas y como protección frente a los extremos de movimiento súbitos durante 1 o 2 meses más.

Lo que sugiere la bibliografía

La mayoría de los estudios han incluido cantidades insuficientes de pacientes con diversos métodos de tratamiento a partir de los cuales calibrar los resultados esperados. El movimiento después de la fusión de RES por sí sola es notablemente limitado, debido a la interferencia obligada del movimiento mediocarpiano. De las consolidaciones satisfactorias, Nagy y Büchler comunicaron que la flexión era de un promedio de 18°; la extensión, de 32°; la desviación radial, 3°; y la desviación cubital, 25°[83]. El arco de movilidad esperado está en un plano de movimiento de «lanzamiento de dardos», con la muñeca extendiéndose hacia la desviación radial y flexionándose a la desviación cubital. Este es el plano de movimiento usado más funcionalmente. Creo que la escisión del piramidal amplía el movimiento fuera de este plano limitado dorsorradial a palmo-radial.

ASPECTOS DESTACADOS: ARTRODESIS RES

INDICACIONES

- Deformidad artrítica de la articulación RE o RES debida a fractura.
- Inestabilidad de traslación cubital radiocarpiana.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- No siempre se necesitan proyecciones radiográficas especiales.
- Deben obtenerse radiografías AP de la fosa lateral y con inclinación volar para ver mejor la articulación RES.
- Debe valorarse la integridad de la articulación GS en radiografías AP y laterales.

ADVERTENCIAS

- La articulación mediocarpiana debe ser normal.
- Puede usarse una fijación más rígida como una placa de hoja, tornillos o grapas, pero esto no es necesario si se extirpan el escafoides distal y el piramidal (descarta al escafoides y al semilunar de las fuerzas de flexión y extensión).

ASPECTOS TÉCNICOS

- Se transpone el EPL radialmente.
- Se elevan los compartimientos dorsales segundo y cuarto sin abrirlos.
- Un osteótomo automático puede ayudar a cortar el escafoides distal a la muñeca.
- Es más fácil descorticar el escafoides y el semilunar con una gubia.
- Si se encuentran dificultades al penetrar en las fosas escafoidea y semilunar, haga múltiples perforaciones o agujeros con agujas de Kirschner en la superficie antes de usar una gubia.
- Una cureta puede ayudar a realizar más decorticación de las fosas escafoidea y semilunar.
- Deje la capsulotomía transversa sin reparar para facilitar el movimiento postoperatorio.

DIFICULTADES

- Evite la penetración con aguja de Kirschner de las articulaciones EG y GS.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Se aplica una escayola de espica del pulgar de brazo corto a los 10 días. Retírela a las 6 semanas para comenzar con un arco de movilidad activo. Se permite el uso pleno después de 10 semanas.

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS

- Se trabaja para restaurar el potencial pleno de movimiento de la muñeca y la fuerza antes de volver al trabajo pleno o al deporte.
- Se espera que la reconstrucción esté firme en unas 10 a 12 semanas, pero la recuperación sintomática completa y la meseta de recuperación con respecto a la fuerza y el confort pueden precisar en última instancia 12 meses.

La fusión de la RES impone una carga muy alta sobre el escafoides, que es evidente por la dificultad posterior para obtener fusión de RE y de RS y por la aparición ocasional de una fractura de escafoides después de la fusión sólida. Esto se evita mejor mediante la escisión parcial del escafoides distal y la escisión simultánea del piramidal en el momento de la fusión de RE. La escisión del escafoides distal y el piramidal desbloquea la articulación mediocarpiana, lo que mejora el movimiento. Al hacerlo, también mejora el arco de movilidad de la muñeca[36]. Con la escisión adicional del escafoides distal, Nagy y Büchler consideraron que el movimiento de la muñeca mejoró en un promedio de 71° con extensión de 37° y flexión de 34°[36].

Lo que les digo a los pacientes sobre sus expectativas

La bibliografía demuestra que la fusión de la RES es satisfactoria en sólo alrededor del 75% de los casos. Yo espero mayores tasas de éxito con respeto a la unión y el movimiento con la adición del escafoides distal y la escisión piramidal. La necesidad de cirugía secundaria es una posibilidad real. Puede esperarse un grado de flexión/extensión de 60° en la mayoría de los casos. La fuerza de agarre mejorará en un año y debe acercarse al 60% al 70% de la normal.

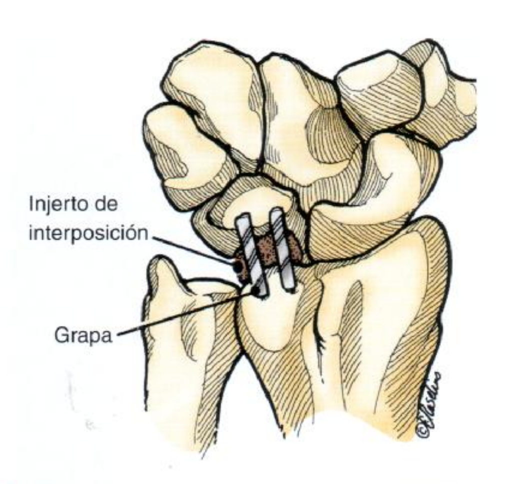


FIGURA 13.15. Fusión radiosemilunar con grapas. Se mantienen las relaciones dimensionales normales entre el radio y el semilunar mediante un injerto de interposición. La fijación se consigue con grapas.

Artrodesis radiosemilunar

Indicaciones

La artrodesis de la articulación RS suele estar indicada para deformidad debida a fractura de la fosa semilunar. Generalmente, esta se produce por una fractura del radio distal *die-punch* intraarticular que interrumpe la superficie cartilaginosa de la fosa semilunar. La incongruencia residual conduce a dolor y alteración de la cinemática de la articulación RS. Puede producirse una alteración artrítica similar en una artropatía inflamatoria como en la artritis reumatoide (véase Cap. 59), para la que se popularizó por primera vez este procedimiento por parte de Chamay[20]. La fusión RS puede ser necesaria también para corregir la inestabilidad de translación cubital de la articulación radiocarpiana después de una rotura ligamentosa grave.

Contraindicaciones

La fusión RS sola está contraindicada en presencia de artritis o anomalías de la articulación GS. El procedimiento depende de una articulación GS normal, para el movimiento de la muñeca después de la artrodesis RS.

Técnicas

Se han comunicado muchas técnicas diferentes para alcanzar la fijación de la RS. La fijación puede conseguirse mediante clavos de Kirschner, grapas, placas de hoja o tornillos. Habitualmente, se necesita injerto óseo de interposición para mantener una altura adecuada de la RS y para impedir fuerzas articulares aumentadas sobre las articulaciones RE y cubitocarpiana.



Método de tratamiento preferido por el autor para la artrodesis radiosemilunar

Se expone la articulación RS a través de una incisión longitudinal centrada sobre el tubérculo de Lister. Se abre el tercer compartimiento dorsal y se transpone radialmente el EPL. Se incide en la cápsula de forma longitudinal entre el tercer y el cuarto compartimientos dorsales. Se eleva subperiósticamente el cuarto compartimiento dorsal y se refleja en dirección cubital para exponer la articulación RS.

Se descortican las superficies cartilaginosas y subcondrales de la fosa semilunar adyacente y el radio. Se coloca injerto óseo entre el radio y el semilunar para elevar el semilunar a su altura normal. Se tolera mejor una leve hipercorrección que una subcorrección. No hacerlo conducirá a fuerzas anormales sobre el escafoides y el piramidal, sobrecarga cubitocarpiana y disminución del movimiento de la muñeca. A veces, coexiste un desarreglo de la fosa con cambios degenerativos de la ARCD, precisando reconstrucción cubital distal simultánea (véase Cap. 15). La escisión del cúbito distal servirá como fuente útil de injerto óseo de interposición.

Se inserta una aguja de Kirschner de 1,6 mm en el semilunar dorsal como palanca para la reducción del semilunar. Se reduce el semilunar en una alineación colineal con el radio y se fija provisionalmente con agujas de Kirschner de 1,4 mm. Se inserta una aguja desde el semilunar dorsal cubital hasta el radio volar. Se inserta una segunda aguja desde la región del tubérculo de Lister al semilunar distal volar. Se doblan ambas agujas de Kirschner y se cortan al ras con la superficie del radio. Se complementa la fijación con una o dos grapas colocadas centralmente (Fig. 13.15). Si la calidad del hueso es mala o se espera retraso de la curación, puede conseguirse una estabilización más rígida con un una placa de hoja de ángulo fijo de 2,7 mm AO o una placa combi de 2,4 mm (Synthes, Paoli, PA) que permite tanto un tornillo de 2,4 mm como una aguja de ángulo fijo de 2,0 mm en el semilunar como tornillos de 2,4 mm proximalmente.

Se cierran las hojas radial y cubital del tercer compartimiento dorsal con nailon trenzado 3-0. Se cierra la piel con nailon monofilamentoso 4-0. Se inmoviliza la muñeca en un vendaje voluminoso de brazo corto y una férula de espica del pulgar de brazo corto.

Dificultades

La fijación interna puede violar la articulación GS, conduciendo a degeneración y artritis. La articulación GS debe inspeccionarse para estar seguros de que la fijación no ha violado sus superficies cartilaginosas.

Se prefiere la sobrecorrección del semilunar a la infracorrección. La infracorrección de la altura del semilunar conducirá a fuerzas excesivas sobre la articulación RE y la articulación cubitocarpiana, con el dolor y la disminución del movimiento resultantes.

La aguja radial de Kirschner debe entrar en el radio distal dorsal radial respecto a su posición normal en el cuarto compartimiento dorsal de manera que no interfiera con el deslizamiento de sus tendones.



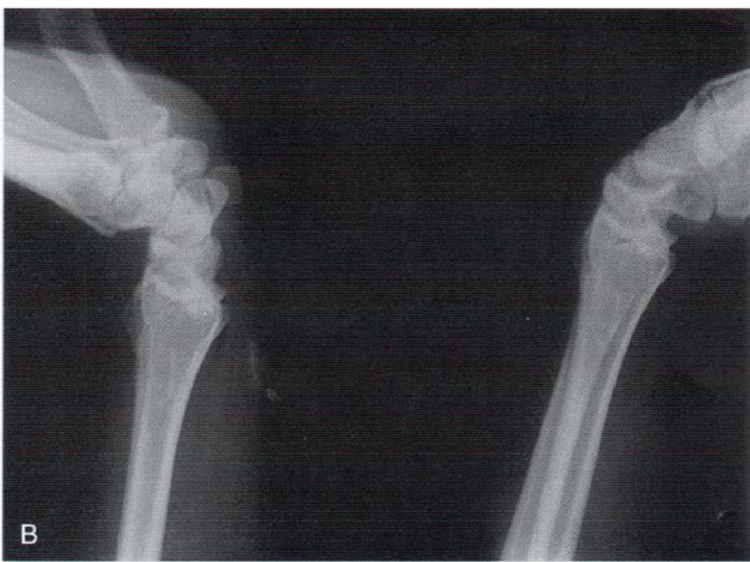


FIGURA 13.16. Artrodesis radiosemilunar. **A**, La radiografía AP muestra la artrodesis radiosemilunar que mantiene o acentúa la distancia normal entre el radio y el semilunar. Obsérvese el posicionamiento del semilunar distal. **B**, Radiografía lateral de esta fusión radiosemilunar que muestra el arco significativo de flexión-extensión disponible con una colocación adecuada del semilunar.

Muñeca

Tratamiento postoperatorio

A los 10 días, se retiran las suturas y se obtienen radiografías AP, lateral y con rotación cero para comprobar las posiciones de la fusión y los implantes. Se aplica una escayola de espica del pulgar de brazo corto bien moldeada a la palma. A las 6 semanas después de la cirugía, se retira la escayola y se obtienen otras radiografías. Si hay una buena posición y existe aposición de la fusión RS, se aplica una férula retirable de brazo corto para protección en el trabajo y el deporte y se inician movimientos activos de arco de movilidad. A las 10 semanas, se inicia fortalecimiento de la mano con masilla terapéutica. A las 12 semanas, se comprueba la fusión con radiografías. Si se ha producido curación, se permite actividad sin protección fuera de la férula (Fig. 13.16).

Lo que sugiere la bibliografía

Combinando los resultados de seis estudios, se observa una tasa de pseudoartrosis global del 9%[59]. Con un intervalo de confianza del 95%, puede esperarse una tasa de pseudoartrosis de entre el 4% y el 15%. Puede esperarse una reducción de al menos el 50% en la flexión/extensión. Mediante consolidación simulada en el laboratorio, Myerdierks y cols. encontraron un 47% de pérdida de flexión/extensión y una pérdida de la desviación radiocubital del 37%[72].

Lo que les digo a los pacientes sobre sus expectativas

La fusión RS disminuirá el movimiento potencial de la muñeca en más del 50%. La mayoría de los pacientes que acuden para cirugía ya tienen una pérdida sustancial del movimiento de manera que en la mayoría de los casos, el movimiento postoperatorio debería ser similar a o disminuir ligeramente respecto al arco de movilidad preoperatorio. La cirugía debería disminuir el dolor pero no eliminarlo por completo. La vuelta de la fuerza de agarre tendrá relación con suficiente alivio del dolor y necesitará 1 año para aproximarse al 60% al 80% de la normal.

ASPECTOS DESTACADOS: ARTRODESIS RS

INDICACIONES

- Artritis aislada de RS, especialmente por fractura *die-punch.*
- Inestabilidad de traslación cubital radiocarpiana.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Se realizan radiografías AP y lateral para estar seguros de que las articulaciones circundantes (especialmente la articulación mediocarpiana) son normales.
- Se descartan la artritis simultánea o la inestabilidad de la ARCD mediante exploración física y radiografías AP, de rotación cero y laterales.

ADVERTENCIAS

- Debe protegerse los tendones del extensor común de los dedos elevando el cuarto compartimiento dorsal sin abrirlo.
- Se inserta una aguja de Kirschner de dorsal a volar a través del semilunar y, cuando se comprueba en las radiografías y la visualización directa de la articulación GS, puede ayudar a identificar la localización adecuada de las grapas o la placa de hoja dorsales.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Se reduce el semilunar a una altura normal para evitar una presión excesiva sobre la articulación RE y la articulación cubitocarpiana.

(Continúa)

ASPECTOS DESTACADOS: ARTRODESIS RS (*continuación*)

DIFICULTADES

- La concavidad normal del semilunar distal predispone a la penetración por el material en la articulación GS si se coloca demasiado distal respecto al semilunar.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Se evita la desviación radiocubital postoperatoriamente. El escafoides impartirá flexión al semilunar con desviación radial de la muñeca y flexión a la extensión del piramidal con desviación cubital.
- Se aplica una escayola de espica del pulgar de brazo corto con buen moldeamiento palmar.

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS

- Habitualmente se necesitan al menos 12 semanas de curación antes de volver a la participación deportiva plena.
- Se usan métodos más rígidos de fijación interna como una placa de hoja cuando se necesite la vuelta precoz a la actividad.

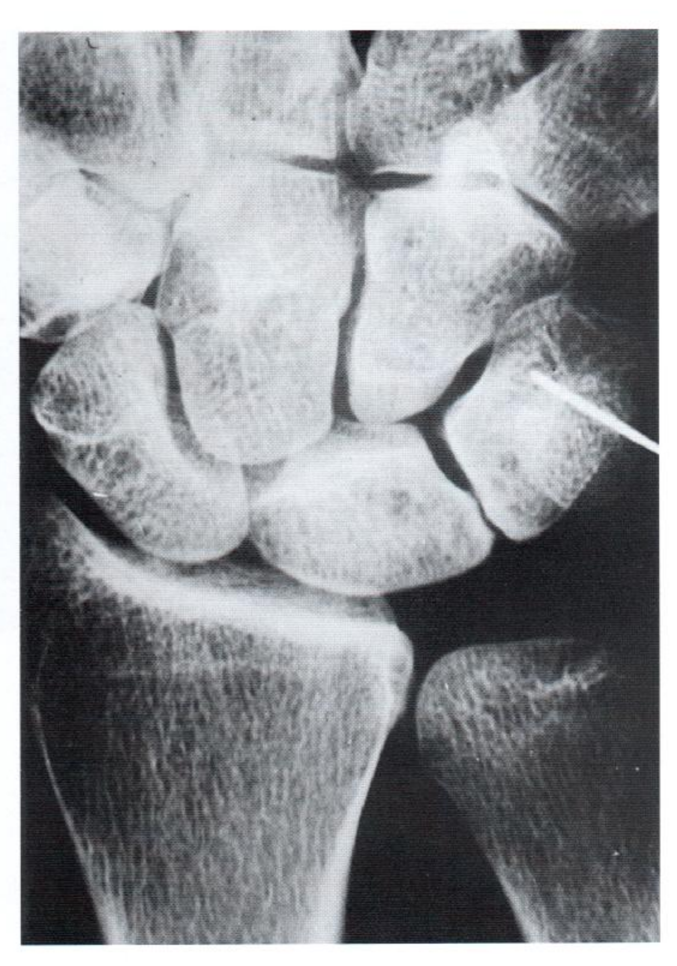


FIGURA 13.17. Coalición carpiana de la articulación semilunopiramidal. Aparece el aspecto patognomónico de «flauta de champaña» secundario a enfermedad articular degenerativa de una porción proximal desarrollada de forma incompleta, a diferencia de la porción distal de la articulación, donde se ha formado cartílago articular normal.

Artrodesis escafosemilunar (ES)

Indicaciones

En mi opinión, no hay indicaciones para la artrodesis ES en este momento. Ha representado un abordaje obvio al tratamiento de la disociación ES, pero numerosos problemas la impiden convertirse en un procedimiento útil.

Es muy difícil conseguir una fusión satisfactoria. Hay pequeñas superficies articulares adyacentes del escafoides y el semilunar que aportan un contacto esponjoso insuficiente para una fusión satisfactoria. En segundo lugar, la pequeña superficie escafosemilunar en forma de plátano tiene una superficie insuficiente para soportar carga después de la fusión. Por último, esta articulación comparte un pequeño grado de movimiento, que es muy difícil de impedir dada la actitud flexionada y más larga del escafoides. El escafoides y el semilunar residen en diferentes fosas con una cresta sagital prominente que separa a las dos. La fusión eliminaría el movimiento pequeño pero necesario entre los dos huesos y potencialmente conduciría a cambios degenerativos en la articulación radiocarpiana. Recopilando los informes de cuatro artículos, se ha comunicado una tasa de pseudoartrosis del 59%[59]. Con un intervalo de confianza del 95%, puede esperarse una tasa de pseudoartrosis del 56% al 83%.

Artrodesis semilunopiramidal

Indicaciones

La artrodesis semilunopiramidal (SP) aislada está indicada para la inestabilidad semilunopiramidal completa sin inestabilidad volar del segmento intercalado flexionado (IVSI). Esto suele producirse por una lesión traumática. Puede deberse a artritis degenerativa por pinzamiento cubitocarpiano incompleto de larga evolución, sincondrosis congénita incompleta (Fig. 13.17) o separación incompleta del semilunar y el piramidal, que con el tiempo pueden hacerse sintomáticas.

La rotura ligamentosa completa de la articulación SP es rara. La rotura de los ligamentos SP dorsal y palmar altera la mecánica pero no conduce a IVSI estática sin lesión también a los ligamentos radiopiramidal dorsal y escafopiramidal dorsal. La inestabilidad sin IVSI puede tratarse mediante fusión o reconstrucción ligamentosa con injerto de tendón. La inestabilidad de SP con deformidad IVSI estática se trata mejor mediante artrodesis SP conjuntamente con inclusión de la articulación piramidal-ganchosa o toda la articulación mediocarpiana cubital (semilunar, piramidal, hueso grande y ganchoso) (véase Cap. 14 para una discusión más detallada de la inestabilidad SP).

Contraindicaciones

La artrodesis de SP está contraindicada en presencia de artrosis mediocarpiana. Como no corregirá la deformidad estática, por sí sola no debe usarse en presencia de patrón IVSI. No corregirá la deformidad estática. Entre las contraindicaciones relativas pueden estar también los desgarros parciales del ligamento SP asociados a la inestabilidad de bajo grado, que se tratan mejor con descompresión cubitocarpiana junto con desbridamiento artroscópico del complejo del fibrocartílago triangular y/o las superficies articulares SP (véase Cap. 19).





FIGURA 13.18. Artrodesis semilunopiramidal. **A**, Exploración radiográfica postoperatoria 6 semanas después de artrodesis SP que demuestra la colocación típica de la aguja y la consolidación ósea. **B**, A los 3 meses después de la fusión SP, la artrodesis está radiográficamente sólida.

Técnicas

Se han usado diversos métodos para obtener la fusión de la articulación SP, todos con alguna incidencia de pseudoartrosis. Se han defendido los tornillos de compresión[90] pero por sí solos pueden no controlar el movimiento rotacional entre el semilunar y el piramidal. De 11 pacientes tratados mediante fusión SP con tornillo de compresión, se obtuvo la consolidación entre los 2 y los 5 meses. Sólo 4 pacientes estaban sin dolor y 4 experimentaban dolor en los extremos del movimiento y 3 dolor persistente. Se han defendido múltiples agujas de Kirschner debido a su facilidad de uso y capacidad para resistir el movimiento de rotación entre el semilunar y el piramidal (Fig. 13.18). De 14 casos comunicados por Kirschenbaum y cols.[53], se consiguió fusión satisfactoria en 12. De las dos pseudoartrosis, una era sintomática, precisando un segundo procedimiento.

Otros métodos que se han empleado son las grapas y una combinación de agujas de Kirschner y fijación con tornillo. Entre los métodos de injerto empleados han estado los injertos tanto vascularizados como no vascularizados.



Método de tratamiento preferido por el autor para la artrodesis semilunopiramidal

Se expone la articulación SP a través de una incisión dorsocubital transversal centrada sobre la articulación. Se movilizan las venas dorsales y las ramas sensitivas del nervio cubital y se protegen. Se abre el quinto compartimiento dorsal para exponer la cápsula subyacente. Se hace una incisión en la cápsula entre el semilunar y el piramidal en el intervalo entre los ligamentos radiopiramidal dorsal y escafopiramidal dorsal convergentes.

Para la colocación de las agujas de Kirschner, se expone la cara cubital del piramidal dorsal y volar al sexto compartimiento dorsal. Se reducen el semilunar y el piramidal usando sus superficies articulares como guía para la reducción anatómica. Se hace avanzar una aguja de Kirschner de 1,1 mm desde el piramidal volar distal hacia el semilunar volar bajo guía fluoroscópica. De forma similar, se coloca una aguja a través del piramidal volar más proximal hacia el semilunar. Se usa fluoroscopia para confirmar y guiar cualquier ajuste necesario de la posición de la aguja. Se preposiciona una tercera aguja más dorsalmente entre el piramidal y el semilunar pero no se hace avanzar todavía a través de la articulación.

Se crea un valle rectangular entre el semilunar y el piramidal con una sierra sagital de 4 mm. Se dejan intactas las superficies cartilaginosas distal, volar y más proximal del semilunar y el piramidal para conservar la relación entre los dos huesos y proteger las articulaciones radiocarpiana y mediocarpiana. El valle del hueso descorticado debe extenderse hacia abajo a la porción volar de la articulación (Fig. 13.19).

Se recoge un injerto corticoesponjoso del radio volar. Se rellenan las profundidades del valle con hueso esponjoso. Se recorta el injerto hasta las dimensiones del valle preparado entre el semilunar y el piramidal y se encastra firmemente en su posición. Esto consigue estabilidad del injerto y aporta estabilidad adicional a la construcción de la fusión. Entonces se hace avanzar la aguja de Kirschner dorsal preposicionada a través de la articulación SP. Después de la confirmación de la posición del material, se doblan, se cortan y se impactan las agu-

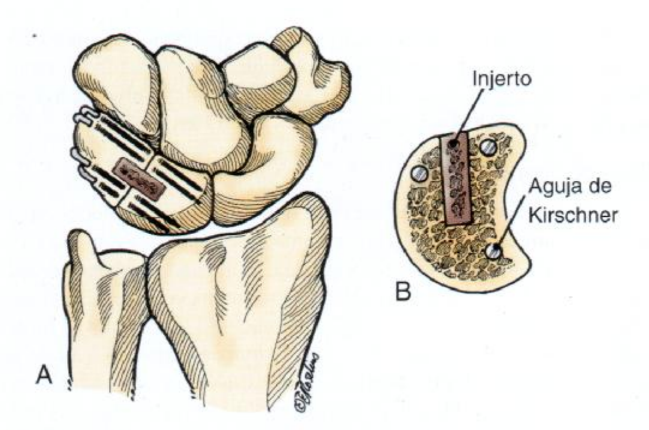


FIGURA 13.19. Fusión semilunopiramidal. **A** y **B**, Se prepara un injerto de tipo tendón y mortaja entre el semilunar y el piramidal. Se utilizan cuatro agujas de Kirschner, dos dorsales y dos palmares, entre el piramidal y el semilunar para mantener el alineamiento y resistir el movimiento rotacional.

jas de Kirschner hasta una posición protegida. Dos se encontrarán volares al tendón del cubital posterior, mientras que la tercera habitualmente quedará dorsalmente.

La cápsula se repara con sutura de nailon trenzado 3-0 y se cierra la piel con una sutura monofilamentosa 3-0 subcuticular y Steri-Strips. Se aplica un vendaje voluminoso de brazo corto y una férula protectora incorporando los dedos.

Tratamiento postoperatorio

A los 10 a 14 días, se retira el vendaje, se realizan radiografías y se aplica una escayola de espica del pulgar de brazo corto. A las 8 semanas postoperatorias, se retira la escayola, se comprueban las radiografías y se comienzan ejercicios activos de arco de movilidad. Se usa una férula de brazo corto para más protección entre los ejercicios hasta las 10 semanas, cuando se suspende y se inicia el fortalecimiento. Se permite un uso pleno, no limitado, a las 12 semanas postoperatorias.

Advertencias

El semilunar y el piramidal se reducen antes de descorticar la superficie articular. Se hacen pasar las agujas de Kirschner de 1,6 mm de dorsal a volar hacia el semilunar y el piramidal para usarse como palancas para conseguir la reducción.

La aguja de Kirschner provisional se inserta palmarmente, asegurándose de que no interfiere con la mayor parte de la descorticación articular.

He observado que las agujas de Kirschner percutáneas se toleran mal alrededor de la muñeca, presentando problemas de comodidad con la escayola y a veces conduciendo a infección del recorrido de la aguja. Es más seguro cortar las agujas y enterrarlas de manera que no conduzcan a problemas postoperatorios de la herida. También sirven como inmovilización continua en caso de retraso de la consolidación.

Dificultades

Las agujas de Kirschner pueden protruir a través de la superficie proximal del semilunar. Deben ajustarse cuidadosamente bajo fluoroscopia y bajo visión directa o palpación, insertándose un elevador de Freer entre el radio y el semilunar. También debe inspeccionarse la articulación mediocarpiana entre el semilunar y el piramidal.

La artrodesis de SP con frecuencia fracasa en presencia de varianza cubital positiva. Cuando se asocia a varianza cubital positiva, la varianza positiva debe corregirse al mismo tiempo que la artrodesis SP (véase Cap. 15).

Lo que sugiere la bibliografía

Mientras los pacientes con sinóstosis congénita asintomática del semilunar y el piramidal habitualmente acuden con un arco de movilidad de la muñeca no comprometido o normal, no debe esperarse mo-

ASPECTOS DESTACADOS: ARTRODESIS SP

INDICACIONES

- Inestabilidad completa de SP o artrosis sin deformidad IVSI.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Debe descartarse IVSI con radiografías laterales de la muñeca.
- Se valora la varianza cubital con radiografías de rotación cero.

ADVERTENCIAS

- La varianza positiva no tratada puede favorecer la pseudoartrosis y los síntomas residuales por apoyo cubitopalmar.
- Varias agujas de Kirschner resisten mejor el movimiento rotacional que un único tornillo y ocupan menos espacio en la superficie limitada de la fusión.
- El injerto óseo esponjoso por sí solo puede reabsorberse en un entorno sinovial. El uso de injerto corticoesponjoso es más resistente a la reabsorción.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Deben mantenerse las superficies cartilaginosas en las articulaciones SP, RS y mediocarpiana volares para conservar las relaciones del espacio normal.
- El injerto corticoesponjoso resiste mejor la reabsorción del injerto que el injerto esponjoso solo.

DIFICULTADES

- Se comprueba la posición de las agujas de Kirschner mediante fluoroscopia para verificar que no han penetrado en las superficies articulares semilunares proximal y distal.
- Las agujas de Kirschner se toleran de forma más segura y se evita la infección del recorrido de la aguja mediante una posición enterrada.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Las agujas se dejan en su sitio a menos que produzcan síntomas.

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS

- La consolidación firme habitualmente precisa de 10 a 12 semanas antes de que pueda iniciarse la vuelta a un trabajo no limitado. La mayoría de los pacientes tendrán déficit de confort y de fuerza residuales significativos durante varios meses más.

vimiento normal después de la fusión de SP. En 14 casos comunicados por Kirschenbaum y cols.[53], el arco de movilidad de la muñeca en comparación con el lado contralateral tuvo un promedio del 85% para la flexión palmar, 88% para la extensión, 83% para la desviación cubital y 80% para la desviación radial. El agarre fue de un promedio del 93% del otro lado. Once pacientes comunicados por Pin y cols.[90] indicaron cambios en el movimiento medio de la muñeca desde preoperatorio a postoperatorio como sigue: la flexión cambió de 53° a 45°, la extensión de 60° a 49°, la desviación radial de 17° a 21° y la desviación cubital de 25° a 18°. La fuerza de agarre como porcenta je respecto a la del lado no lesionado preoperatoriamente fue del 73% y postoperatoriamente fue del 59%.

Combinando los resultados de ocho estudios, se observó una tasa global de pseudoartrosis del 28%[59]. Con un intervalo de confianza del 95%, puede esperarse una tasa de pseudoartrosis de entre el 19% y el 36%. Puede esperarse una reducción de al menos el 11% en la flexión/extensión. Mediante consolidación simulada en el laboratorio, Meyerdierks y cols.[72] encontraron una pérdida del 11% de flexión/extensión y una pérdida del 17% de desviación radiocubital.

Lo que les digo a los pacientes sobre sus expectativas

Este es un procedimiento bastante satisfactorio si se obtiene con éxito la fusión, pero puede producirse pseudoartrosis en hasta el 30% de los casos. Debe obtenerse el arco de movilidad máximo a las 12 a 14 semanas y es de aproximadamente el 80% de lo normal. La fuerza máxima de agarre tarda al menos 9 a 12 meses en obtenerse y cuando se ha obtenido alivio del dolor, será de aproximadamente el 60% al 80% de lo normal.

Reconstrucción de la muñeca SLAC (escisión del escafoides con artrodesis de la articulación hueso grande-semilunar o hueso grande-semilunar-ganchoso-piramidal)

El patrón más frecuente de artritis en la muñeca se produce por inestabilidad o subluxación rotatoria del escafoides o pseudoartrosis por fractura crónica del escafoides. Tanto la subluxación rotatoria dinámica como estática del escafoides pueden, durante un período de tiempo, conducir a desgaste degenerativo de la articulación RE y en etapas más tardías afectar a la articulación hueso grande-semilunar (CS). Los casos que se presentan con artritis periescafoidea invariablemente tienen conservación de la articulación RS, que se conserva en todas las etapas de la afectación por la muñeca de SLAC y representa la clave para conservar un arco de movilidad razonable.

Indicaciones

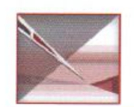
Entre las indicaciones suelen estar la deformidad SLAC de la muñeca en estadio III (véase Cap. 14) con degeneración de las articulaciones RE y GS (Fig. 13.20). Algunos cirujanos recomiendan su aplicación a la enfermedad en estadio II con degeneración de la articulación RE pero conservación de la articulación GS, mientras que la carpectomía de la fila proximal suele ser la opción preferida. En la enfermedad en estadio II, la carpectomía de la fila proximal es una opción quirúrgica más simple y más fácil con resultados iguales o mejores[25,48,56,146]. La disociación crónica de ES, la pseudoartrosis del escafoides y la enfermedad de Preiser todas ellas pueden conducir a muñeca SLAC, que precisa reconstrucción.

Contraindicaciones

La reconstrucción de la muñeca SLAC está contraindicada en la artropatía de muñeca más generalizada que puede comprometer a la integridad de la articulación RS. La que se ve con más frecuencia es la DPFC. Entre las contraindicaciones están también los traumatismos o la inflamación generalizada que ha conducido a inestabilidad radiocarpiana con traslación cubital. La articulación RS debe ser normal para que la reconstrucción de la muñeca SLAC tenga éxito.

Tipos de operaciones

Todas las técnicas implican escisión del escafoides, la piedra angular para eliminar la artritis periescafoidea. Todas conllevan la estabilización de la articulación mediocarpiana. Esto puede conseguirse mediante fusión GS aislada o fusión mediocarpiana completa del hueso grande, el semilunar, el piramidal y el ganchoso. Lo último se ha recomendado con más frecuencia como forma de expandir la masa de fusión y aumentar la probabilidad de una fusión satisfactoria. No hay pérdida de movimiento adicional por incluir el piramidal y el ganchoso.



Método de tratamiento preferido por el autor para la reconstrucción de la muñeca SLAC[7,127,157]

Se hacen dos incisiones transversales paralelas (esta es la técnica de Watson; yo prefiero una única incisión longitudinal), una sobre la articulación radiocarpiana y una proximalmente sobre el radio distal para recoger un injerto óseo esponjoso. Se incide en el retináculo extensor sobre el tercer compartimiento. Se incide en la cápsula transversalmente a nivel de la articulación GS. Se retrae radialmente el ECRL y se retrae cubitalmente el ECRB para ampliar la capsulectomía más radialmente y exponer el escafoides. Se retira el escafoides en trocitos con una gubia. Al hacerlo, se tiene cuidado de conservar los ligamentos radio-escafoides-hueso grande y RS largo.

Con tracción sobre la muñeca, se inspecciona la articulación RS para confirmar que está bien conservada. Con la confirmación de su conservación, se descortica la articulación mediocarpiana. Se retiran el cartílago articular y el hueso subcondral de las superficies adyacentes del hueso grande, el semilunar, el ganchoso y el piramidal hasta que se consigue una amplia superficie esponjosa.

A través de la incisión transversal, se recoge injerto óseo desde una ventana en el radio dorsal justo proximal al tubérculo de Lister. Como no es esencial mantener la altura carpiana en las dimensiones originales de las articulaciones hueso grande-semilunar-ganchoso-piramidal, sólo se necesita una modesta cantidad de injerto óseo.

Las agujas de Kirschner de 1,1 mm se precolocan percutáneamente a través del hueso grande, el ganchoso y el piramidal para alinearse con el semilunar más proximal. Se hace pasar una cuarta aguja hacia el piramidal dirigida hacia el hueso grande (Figs. 13.21 y 13.22). Se mete hueso esponjoso en el intervalo profundo entre el hueso grande y el semilunar.

El paso más importante en la reconstrucción de la muñeca SLAC es reducir la posición en dorsiflexión del semilunar. El hueso grande debe desplazarse volarmente hacia el semilunar para una alineación adecuada (Figs. 13.23 y 13.24). Esto tenderá a hacer rotar al semilunar hacia una flexión palmar leve o una posición neutra. Se inserta una aguja de Kirschner de 1,6 mm en el semilunar dorsal como palanca para la reducción. Con el semilunar reducido a su alineación neutra o en flexión muy ligera, se traslada el hueso grande en sentido cubital para centrarlo con el semilunar. Las agujas precolocadas se hacen avanzar hacia el semilunar desde el hueso grande, el ganchoso y el piramidal, seguidas por la aguja de Kirschner desde el piramidal al hueso grande. Se mete más hueso esponjoso dentro de los espacios intercarpianos usando una cureta o un impactor. Se cortan todas las agujas por debajo del nivel de la piel. Se cierra la cápsula con nailon trenza-

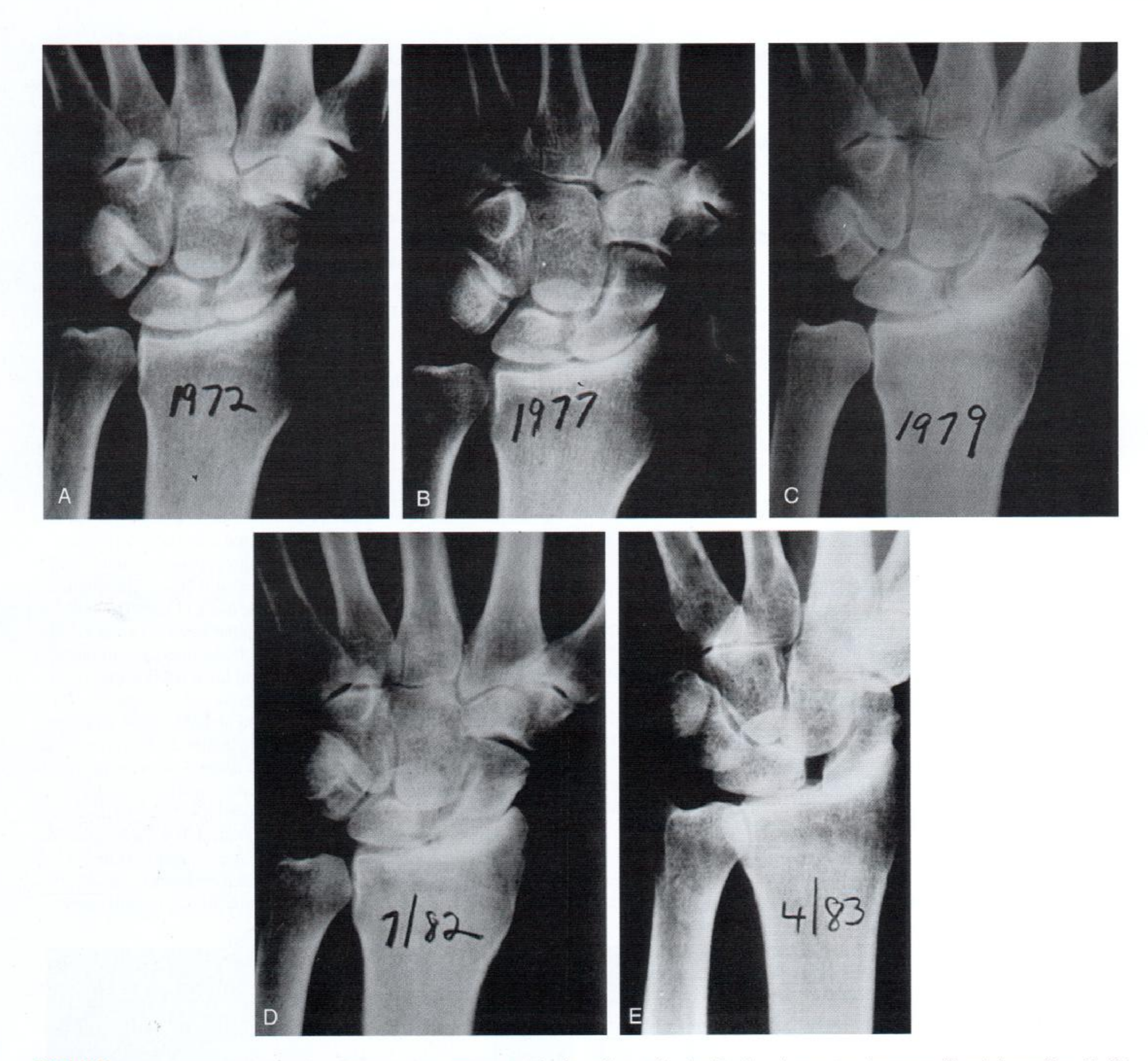


FIGURA 13.20. Progresión natural de la muñeca SLAC. Esta secuencia de radiografías de 11 años demuestra la progresión de la muñeca SLAC, comenzando con el síndrome de muñeca dorsal sintomática. **A**, En 1972, el paciente está sintomático por sobrecarga escafosemilunar sin cambios radiográficos significativos. **B**, El escafoides está rotando bajo la carga y hay estrechamiento precoz de la articulación radioescafoidea. **C**, En 1979, se han producido destrucción completa de la articulación radioescafoidea y estrechamiento precoz de la articulación hueso grande-semilunar. **D**, En 1982, hay pérdida completa del espacio articular hueso grande-semilunar. **E**, En 1983, el escafoides ahora está estático en su desplazamiento. Hay erosión del escafoides hacia el radio, destrucción de la articulación hueso grande-semilunar, estrechamiento de la articulación ganchoso-semilunar y migración proximal del hueso grande. Sin embargo, la articulación radiosemilunar permanece normal.

do 3-0 y se cierra la piel con un nailon monofilamentoso subcuticular seguido por Steri-Strips.

Tratamiento postoperatorio

Se inmoviliza la extremidad en un vendaje no compresivo voluminoso incorporado con un yeso de brazo largo o férula de fibra de vidrio. Se mantiene la muñeca en extensión neutra a leve y se flexiona el codo 90°. A los 5 a 10 días después de la cirugía, se retira el vendaje voluminoso y se aplica una férula de espica de pulgar de brazo largo. Se incluyen las articulaciones metacarpofalángicas (MCF) de los dedos índice y medio en la escayola en 80° a 90° de flexión, con las articulaciones interfalángicas dejadas libres para el arco de movilidad. A las 4 semanas después de la cirugía, se retira la escayola de brazo largo y se aplica una escayola espica de pulgar de brazo corto durante otras 2 a 3 semanas. Se dejan libres los dedos índice y medio. En pacientes mayores de 55 años, se lleva una escayola de brazo largo durante 3 semanas, seguida por una escayola de brazo corto durante otras 3 semanas.

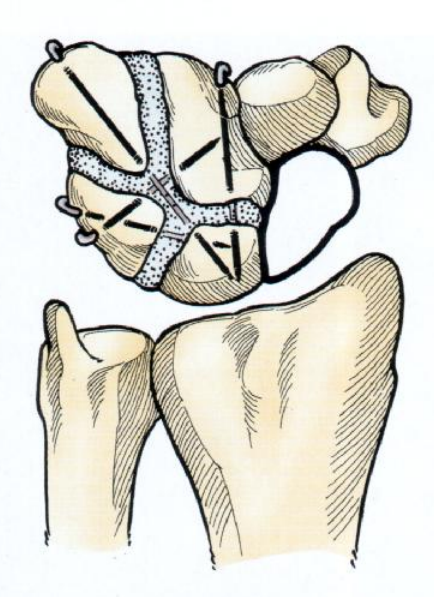


FIGURA 13.21. Dibujo de una fusión de cuatro esquinas con agujas de Kirschner.

Métodos alternativos de fijación

En los últimos años, se han diseñado y aplicado diversos dispositivos de fijación interna a la fusión limitada de la muñeca en un intento por aportar una fijación más rígida. Todos pretenden simplificar la fijación, potenciar las tasas de unión, permitir el inicio más precoz del arco de movilidad, evitar la interferencia o la irritación de las partes blandas y evitar la necesidad de retirada posterior del implante. Está por demostrar si una fijación más rígida dará mejores resultados respecto a las agujas de Kirschner y la inmovilización más prolongada.

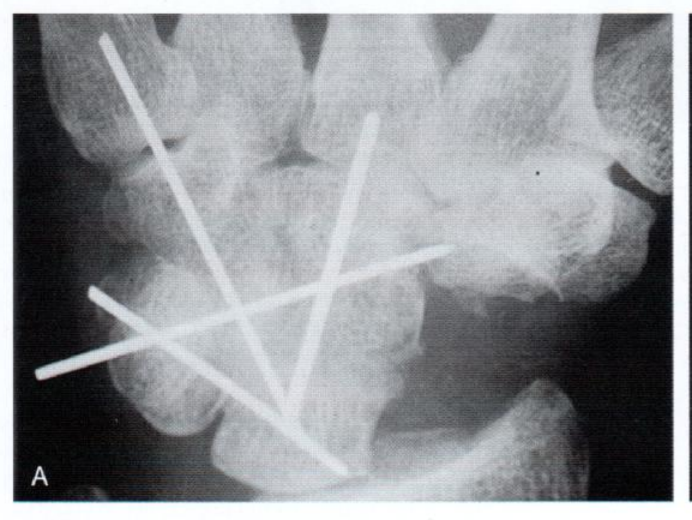
Fijación con grapas

Los dispositivos automáticos de fijación han facilitado la colocación de las grapas con mejor exactitud de colocación y mejores propiedades biomecánicas[105]. Los huesos grande, semilunar, ganchoso y piramidal se preparan como se describió antes y se mantienen provisionalmente con agujas de Kirschner. Se usa el Staplizer de 3M (3M, Minneapolis, MN) para la colocación de grapas. Esta grapadora/impactadora impulsada por aire aplica las grapas eficazmente y con mayor resistencia al tirón en comparación con las grapas colocadas manualmente. Se coloca una grapa entre el hueso grande y el ganchoso, una segunda entre el ganchoso y el piramidal y una tercera entre el semilunar y el hueso grande (Fig. 13.25). Aunque puede colocarse una cuarta grapa entre el semilunar y el piramidal, habitualmente interferirá con la extensión de la muñeca. Normalmente se eligen grapas de 13 mm de ancho y 10 mm de profundidad.

Fijación con tornillos

El desarrollo de tornillos de compresión sin cabeza ha facilitado la fijación interna de los huesos del carpo mediante la capacidad para enterrar el tornillo dentro del carpo. Entre las opciones están un mini-Acutrak canulado con un tornillo sin cabeza de paso variable (Acumed, Beaverton, OR), un tornillo AO canulado (Synthes, Paoli, PA) o un tornillo de Herbert-Whipple canulado (Zimer, Warsaw, IN). La fijación con tornillo ofrece la oportunidad de iniciar un arco de movilidad más precoz, porque puede alcanzarse una fijación más fiable y rígida.

Debido a la curvatura dorsal del tornillo del hueso grande, la fijación desde el hueso grande al semilunar es algo difícil. Habitualmente, se inserta un tornillo entre el semilunar hacia el hueso grande y se inserta un segundo tornillo desde el semilunar hasta el ganchoso. Habitualmente es más fácil colocar dos tornillos a través e introducirlos por debajo de la superficie articular del semilunar hacia el hueso grande. Una vez se ha obtenido la fijación provisional del lugar de fusión mediocarpiana, se flexiona la muñeca para obtener acceso a la superficie articular proximal del semilunar. Esto habitualmente precisa una flexión significativa de la unidad GS. Para hacerlo, se necesita una exposición más amplia, reflejando el segundo compartimiento dorsal radialmente lejos del radio y el cuarto compartimiento cubitalmente lejos del radio. Se inserta una aguja provisional a través de la superficie articular proximal del semilunar y se hace avanzar hacia el hueso grande. Se coloca una segunda aguja de guía de forma similar desde el semilunar hasta el ganchoso. Se hace pasar una broca canulada sobre es-



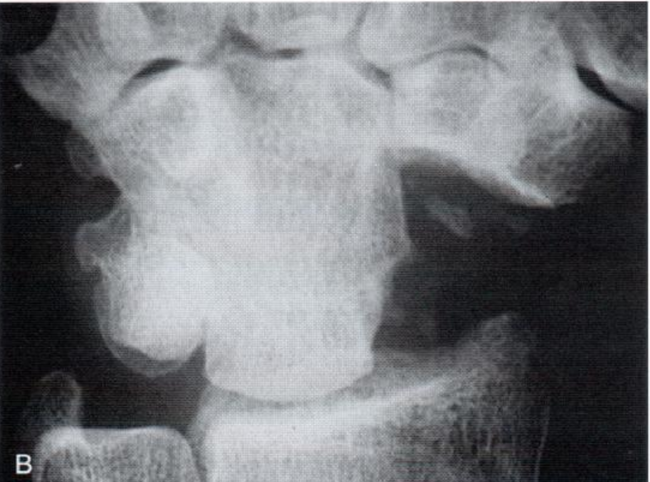


FIGURA 13.22. Reconstrucción de muñeca SLAC. **A**, Exploración radiográfica postoperatoria 6 semanas después de la reconstrucción de SLAC con artrodesis limitada de muñeca y escisión del escafoides que demuestra colocación típica de la aguja y consolidación ósea adecuada. **B**, Seis meses después de la reconstrucción de la SLAC, la artrodesis está radiográficamente sólida y la articulación radiosemilunar, bien conservada. Obsérvese el desplazamiento cubital del hueso grande sobre el semilunar, que tensa el ligamento radio-escafoides-hueso grande e impide la traslación cubital.

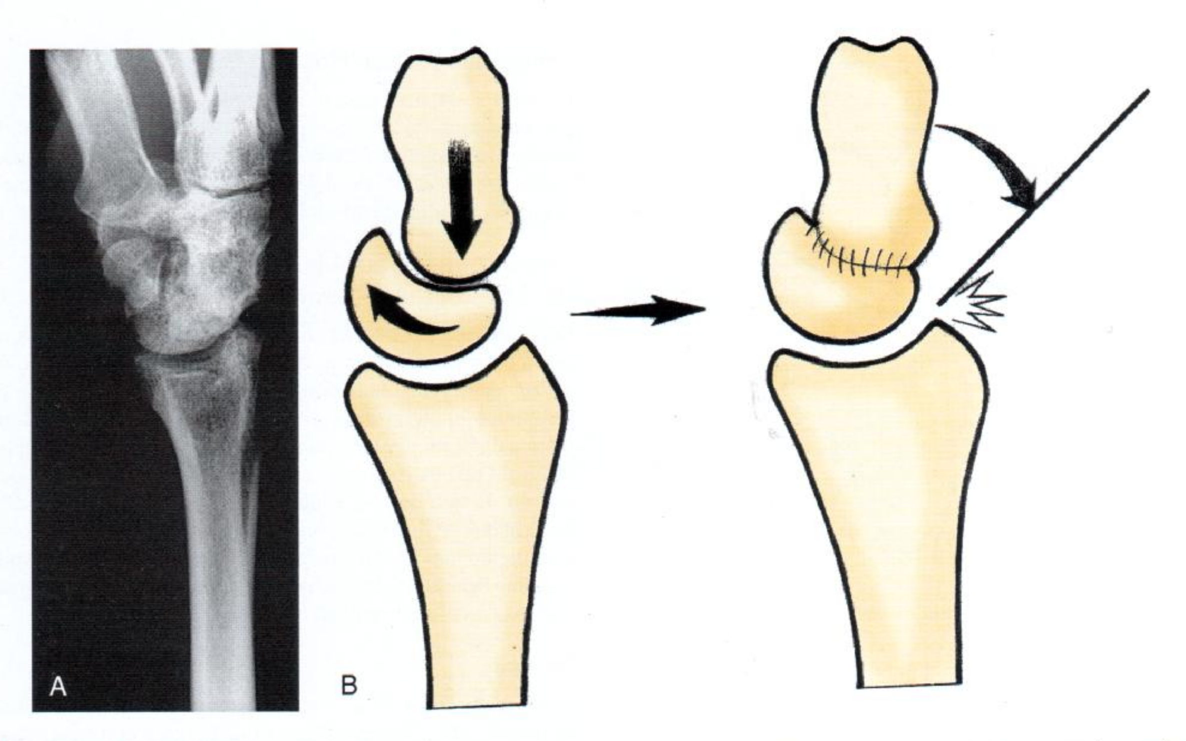


FIGURA 13.23. Mala alineación hueso grande-semilunar después de reconstrucción de SLAC. **A**, Alineación hueso grande-semilunar subóptima dentro del bloque de fusión. El semilunar permanece en aproximadamente 30° de extensión (inestabilidad del segmento intercalado dorsal [DISI]) y el hueso grande está desplazado dorsalmente. **B,** Pinzamiento resultante del hueso grande proximal sobre el radio dorsal, que limita el arco de movilidad postoperatoriamente. (Tomado de Ashmead D, Watson HK. SLAC wrist reconstruction. *En* Gelberman R [ed.]: The Wrist. New York, Raven Press, 1994, págs. 319-330. Ilustraciones de Kate Sweeney.)

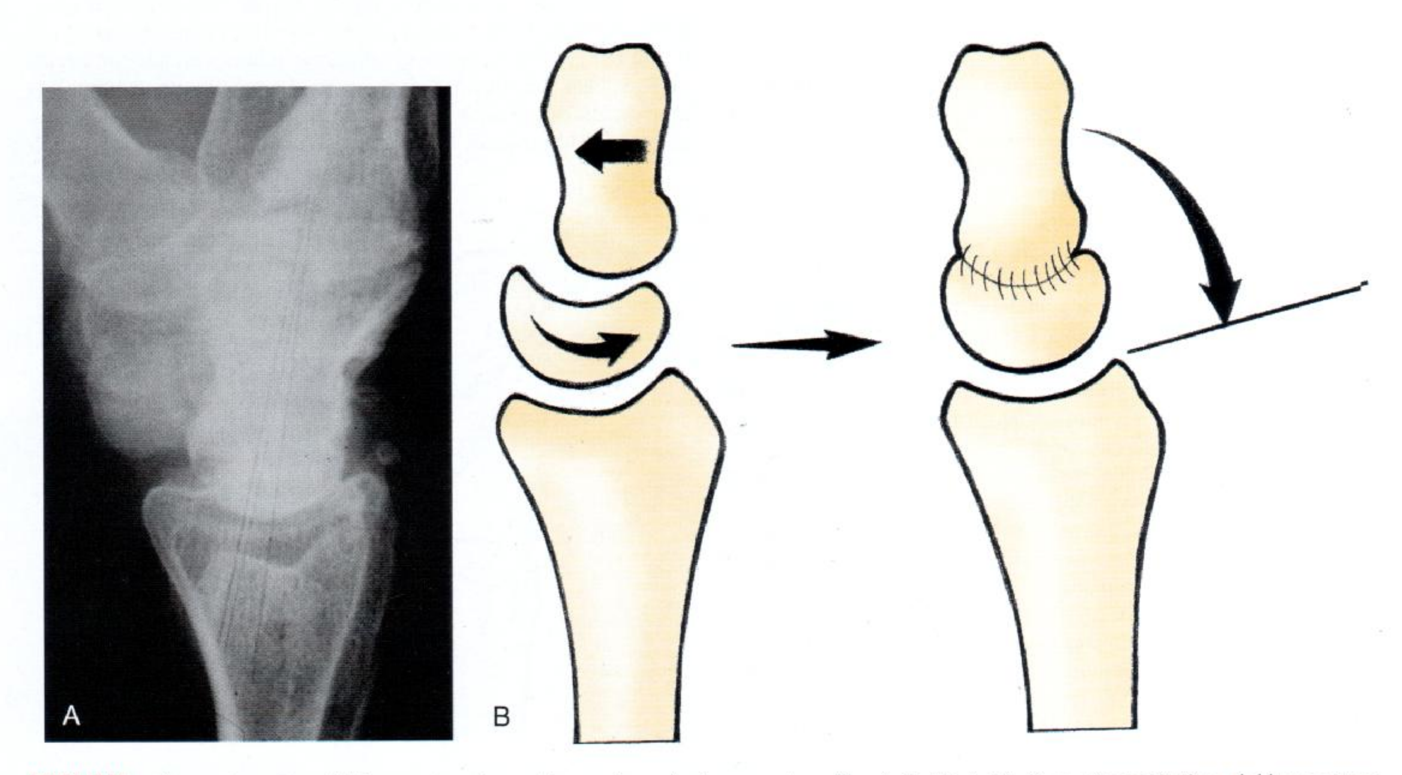


FIGURA 13.24. Alineamiento coaxial hueso grande-semilunar después de reconstrucción de SLAC. **A**, El alineamiento óptimo del hueso grande y el semilunar aumenta al máximo la conservación de la altura del carpo y evita un fenómeno de pinzamiento dorsal. **B**, El arco de extensión mejora y la inestabilidad del segmento intercalado dorsal del semilunar se corrige desplazando el hueso grande hacia delante sobre el semilunar en el momento en el que se colocan las agujas. (Tomado de Ashmead D, Watson HK. SLAC wrist reconstruction. *En* Gelberman R [ed.]: The Wrist. New York, Raven Press, 1994, págs. 319-330. Ilustraciones de Kate Sweeney.)

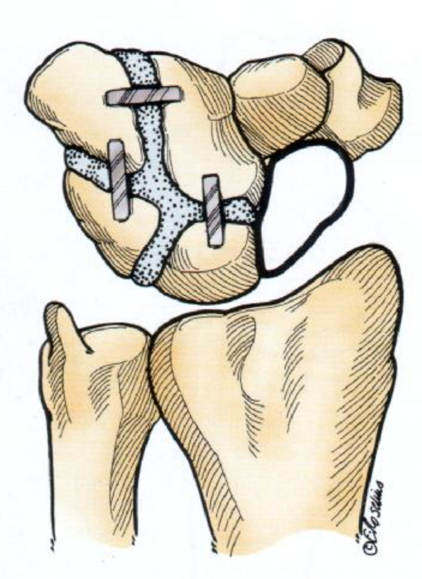


FIGURA 13.25. Dibujo de fusión de cuatro esquinas con grapas insertadas con grapadora eléctrica.

tas agujas de guía y se inserta un tornillo canulado sin cabeza de la longitud adecuada. Se retiran las agujas de guía. Se inserta un tercer tornillo desde el piramidal cubital a través del ganchoso y hacia el hueso grande, pasando dorsal a los dos tornillos iniciales.

Fijación con placa–fijación con placa Spider (Kinetikos Medical Inc., San Diego, CA)[106]

El abordaje quirúrgico se describe como en la técnica precedente. Se escinde el escafoides en trocitos y se escinde la punta del estiloides radial, conservando los ligamentos volares. Después de la exposición del hueso grande, el ganchoso, el semilunar y el piramidal, se reduce cualquier inestabilidad y se sujetan los huesos provisionalmente mediante agujas de Kirschner a través de la cara volar de los cuatro huesos. Se usa una pequeña gubia para eliminar el cartílago entre los cuatro huesos. Se centra una fresa de la placa Spider sobre el área de la consolidación y se hace avanzar automáticamente o a mano hasta un punto a ras o por detrás de la superficie dorsal de los huesos del carpo. Esto abre buenas superficies esponjosas y aporta más visualización para la eliminación adicional de cartílago entre los cuatro huesos.

Se mete injerto óseo esponjoso autógeno entre cada uno de los cuatro huesos y la unión de los cuatros en la parte inferior del defecto raspado. Se alinea la placa Spider para permitir la colocación máxima de tornillos en cada uno de los cuatro huesos. Si la placa está debidamente alineada, pueden colocarse dos tornillos en cada hueso Se usa un soporte/guía de perforación para mantener un alineamiento adecuado de la placa y se hace pasar una perforación de 1,5 mm en el hueso grande. Se coloca un tornillo autorroscante, de 2,4 mm. De forma similar, se pone un tornillo en cada uno de los otros huesos. Al apretar los tornillos se imparte una compresión radial a los cuatro huesos. Se coloca otro tornillo en cada uno de los huesos en la medida que lo permita el espacio. Se valora la colocación adecuada mediante fluoroscopia intraoperatoria y radiografías AP y laterales estándar. Finalmente, se mete injerto óseo adicional dentro de la porción central de la región de cuatro esquinas a través de la placa.

Se cierran la placa y el retináculo con suturas absorbibles 4.0. Después del cierre de la piel, se aplica un vendaje voluminoso de brazo corto y una férula, dejando los dedos libres para moverse.

Tratamiento postoperatorio

Pasada 1 semana, se retiran las suturas y se aplica una férula de quita y pon para permitir ejercicios precoces de arco de movilidad. De forma alternativa, puede usarse una escayola de brazo corto para otras 3 a 4 semanas de protección. Se obtienen radiografías de forma secuencial hasta que se confirma la consolidación y se permiten actividades normales.

Escisión del escafoides con artrodesis del hueso grande-semilunar

Puede obtenerse estabilización (fusión) de la articulación mediocarpiana en la reconstrucción de la muñeca SLAC mediante fusión GS aislada o mediante la fusión de cuatro esquinas del hueso grande, el semilunar, el piramidal y el ganchoso. Como no hay una diferencia teórica en el movimiento entre las dos opciones, se ha recomendado la fusión de cuatro huesos para aumentar las superficies de fusión y mejorar la tasa de consolidación. Con la disponibilidad de métodos más rígidos de fijación, la fusión GS aislada se ha usado como un procedimiento más simple que precisa sólo un injerto óseo limitado conseguible del escafoides escindido. La fijación con tornillo permite iniciar más precozmente el arco de movilidad.

Técnica

El abordaje y la extirpación quirúrgica del escafoides se realizan como se indicó antes. Se descortican el cartílago y el hueso subcondral de sólo el hueso grande y el semilunar, conservando las superficies articulares de la articulación mediocarpiana cubital. Se mete injerto óseo en el intervalo GS para mantener la altura carpiana original del hueso grande y el semilunar. Si no se hace, esto conducirá a mayores fuerzas sobre la articulación piramidal-ganchoso.

Se inserta una aguja de Kirschner de 1,6 mm dorsalmente en el semilunar y se usa como palanca para reducir el semilunar al hueso grande. Se fija provisionalmente el semilunar al hueso grande con agujas de Kirschner. La fijación definitiva se obtiene usando dos tornillos mini-Acutrak canulados o dos tornillos AO canulados de 3,0 mm. La colocación adecuada de los tornillos precisa fijación de la unidad GS

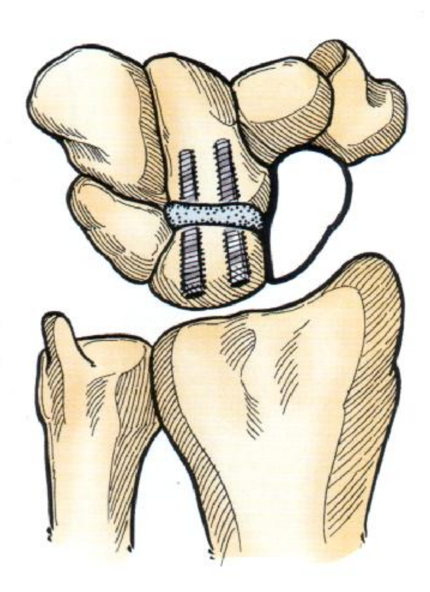


FIGURA 13.26. Fusión hueso grande-semilunar con escisión del escafoides. Fijación dibujada con dos tornillos mini-Acutrak desde el semilunar al hueso grande enterrados por debajo de la superficie subcondral del semilunar.

FIGURA 13.27. **A**, Radiografía AP de la muñeca después de tratamiento fallido por inestabilidad escafosemilunar asociada a deformidad del radial y cubital distal. **B**, La radiografía lateral muestra subluxación rotatoria estática del escafoides. **C**, Radiografía AP postoperatoria después de escisión del escafoides y fusión hueso grande-semilunar aislada con tornillos mini-Acutrak. **D**, Radiografía lateral después de escisión del escafoides y fusión hueso grande-semilunar aislada.

para exponer la superficie articular semilunar central. Esto habitualmente precisa elevación de los compartimientos dorsales segundo y cuarto del radio. Se coloca un tornillo a través de la superficie articular semilunar radial y se hace avanzar hacia el hueso grande. Se coloca un segundo tornillo a través de la superficie semilunar central cubital y se dirige hacia el hueso grande. Ambos tornillos se entierran hasta justo por debajo del nivel del hueso subcondral (Fig. 13.26).

Se cierra la cápsula con nailon monofilamentoso 3-0 y se cierra la piel con una sutura de nailon monofilamentoso subcuticular 3-0 seguida por Steri-Strips. Se aplican un vendaje voluminoso de brazo corto y una férula. A los 10 días, se retiran las suturas y se aplica una escayola de espica de pulgar de brazo corto. Se alienta el arco de movilidad activo de los dedos. Se comprueban radiografías a las 6 semanas y, si la consolidación está progresando, se inicia el arco de movilidad activo con protección de férula a intervalos. A las 10 semanas, se comprueban las radiografías y, si la consolidación está sólida, se permiten ejercicios de arco de movilidad pasivo y de fortalecimiento.

Estudio de un caso (Fig. 13.27)

En este varón de 19 años fracasó el tratamiento para la inestabilidad escafosemilunar asociada a una fractura del radio distal de alta energía. Presentó una subluxación rotatoria estática del escafoides y cambios traumáticos en el hueso grande proximal. Se consiguió la reconstrucción de la muñeca SLAC con escisión del escafoides y artrodesis aislada de GS usando dos tornillos mini-Acutrak. El arco de movilidad permaneció limitado, con extensión de 20° y flexión de 55°. La fuerza de agarre era del 50%.



Método de tratamiento preferido por el autor para la artrodesis del hueso grande-semilunar

La fusión GS aislada también puede realizarse con escisión tanto del escafoides como del piramidal. Como la función de la muñeca después de la fusión GS depende fundamentalmente de la articulación RS, la conservación del piramidal no es necesaria. Su extirpación permite un acortamiento seguro y compresión de la articulación GS y evita la necesidad de un injerto interpuesto significativo[17].

Se realiza una incisión longitudinal, comenzando 3 cm proximal al tubérculo de Lister y extendiéndose distalmente hasta la base de los metacarpianos. Se abre el tercer compartimiento dorsal y se refleja radial-

mente el EPL. Se elevan subperiósticamente los compartimientos dorsales segundo y cuarto respecto al radio para facilitar la flexión de la muñeca y la exposición carpiana radial y cubital. Se escinde de forma transversal la cápsula sobre la articulación GS. Se amplía la incisión capsular hasta el ECRB. Se retrae cubitalmente el ECRB y se retrae radialmente el ECRL para permitir la extensión de la incisión capsular transversa sobre el escafoides. Se refleja la cápsula separándola del semilunar para exponer la articulación RS y confirmar que está intacta y carente de enfermedad degenerativa. Si hay enfermedad degenerativa, está indicada una artroplastia o una artrodesis total de la muñeca.

Se usa una gubia para retirar el escafoides en trocitos. Se usa una cureta grande para disecar entre el escafoides y los ligamentos distales volares para la escisión del polo distal del escafoides. Se conservan cuidadosamente los ligamentos radio-escafoides-hueso grande y RS largo. Se extirpa el piramidal mediante disección con bisturí.

Se descortica la articulación mediocarpiana mediante extirpación de las superficies cartilaginosas adyacentes del hueso grande y el semilunar con una gubia. Habitualmente no se necesita injerto de hueso esponjoso. Si es necesario, se recoge mediante un agujero de taladro realizado en el radio distal justo proximal al tubérculo de Lister entre los compartimientos dorsales segundo y tercero.

Se inserta una aguja de Kirschner de 1,6 mm en el semilunar dorsal para usarse como palanca para la reducción. Se preposicionan las agujas de Kirschner de 1,4 mm para la fijación provisional del hueso grande al semilunar. Una pasará desde el hueso grande central dorsal al semilunar volar. La segunda pasará desde el semilunar en su parte más cubital hacia el hueso grande. Se flexiona el semilunar nuevamente a su posición neutra. Se traslada el hueso grande palmarmente y cubitalmente con respecto al semilunar y se hacen avanzar las agujas de Kirschner preposicionadas desde el hueso grande hacia el semilunar volar y desde el semilunar volar al hueso grande. Se confirman la reducción y las colocaciones de agujas de Kirschner mediante fluoroscopia.

Con la muñeca flexionada, se hace pasar un alambre guía canulado para un tornillo mini-Acutrak desde la superficie central radial del semilunar y se hace avanzar hacia el hueso grande distal. Se inserta una guía de profundidad sobre el alambre guía para medir la longitud del tornillo. Se elige un tornillo 4 mm más corto que lo medido para permitir la recesión por debajo de la superficie articular. Se hace avanzar un taladro canulado sobre la aguja guía hasta un nivel que coincide con la longitud adecuada del tornillo, medida justo por debajo de la superficie ósea subcondral del semilunar. Se inserta un tornillo mini-Acutrak hasta el punto en que su cabeza se encuentra justo por debajo de la superficie del semilunar subcondral. Se retira el alambre guía. Se pone de forma similar un segundo tornillo a través del semilunar más cubital hacia el hueso grande (Fig. 13.28). El primer tornillo aporta suficiente estabilidad para que la aguja de Kirschner provisional cubital pueda retirarse si es necesario antes de la colocación del tornillo. Se retiran las agujas de Kirschner provisionales y se comprueba la consolidación mediante fluoroscopia.

Se mete hueso esponjoso recogido de los huesos del carpo escindidos en el receso dorsal restante de la masa de fusión.

Se cierra la cápsula con sutura de nailon trenzada 3-0 y se cierra la piel con nailon monofilamentoso 4-0 o 5-0. Se aplica un vendaje voluminoso de brazo corto y una férula protectora.

A los 10 días, se retiran las suturas y se aplica una escayola de espica de pulgar de brazo corto. Se dejan libres todos los dedos para el arco de movilidad. A las 6 semanas postoperatoriamente, se retira la escayola para comprobar las radiografías y confirmar el progreso de la consolidación. Se inician ejercicios activos de arco de movilidad. Se lleva una férula retirable de brazo corto entre los ejercicios durante otras 2 semanas. A las 8 semanas, se comienza el fortalecimiento. Se permite el uso sin limitaciones después de 12 semanas postoperatoriamente.

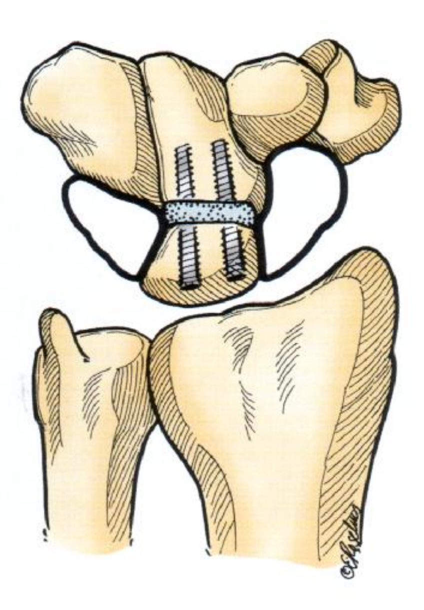


FIGURA 13.28. Fusión hueso grande-semilunar con escisión del escafoides y el piramidal. La escisión tanto del escafoides como del piramidal con fusión hueso grande-semilunar mediante fijación con tornillo Acutrak permite a la articulación hueso grande-semilunar comprimirse sin el requisito de que se mantenga la altura normal.

Dificultades

El movimiento dorsal de la muñeca será limitado y se producirá pinzamiento RE si no se reduce adecuadamente el semilunar desde su posición dorsiflexionada. La complicación más frecuente es la incapacidad para reducir suficientemente el semilunar desde su deformidad en dorsiflexión. El semilunar debe realinearse a una posición neutra.

Expectativas postoperatorias de la reconstrucción de SLAC

Se espera que los pacientes recuperen aproximadamente el 60% del movimiento anormal. La fuerza nunca se igualará y en 1 año suele acercarse al 80% de la de la muñeca opuesta. En una serie de 252 reconstrucciones de la muñeca SLAC comunicadas por Ashmead y cols.[8], se consiguió la consolidación en el 97% de los casos y el 91% de los pacientes comunicaron que el dolor se redujo o se redujo notablemente. La flexión y extensión medias fueron del 53% respecto a las del lado opuesto y la desviación cubital era del 59% de la del lado opuesto. La fuerza media de agarre era del 80%. No se observaron cambios degenerativos secundarios en radiografías seriadas de seguimiento. En una serie de nueve reconstrucciones de muñeca SLAC comunicadas por Tomaino y cols.[117], la flexión/extensión alcanzó un promedio de 52°, con una extensión de 22°, flexión de 30°, desviación radial de 9° y desviación cubital de 13°. Se consideró que seis de los nueve pacientes tenían una reducción incompleta del semilunar, que conducía a una menor extensión. Veintitrés pacientes comunicados por Cohen y Kozin[25] alcanzaron una extensión promedio de 49°, una flexión de 31°, una desviación radial de 23° y una desviación cubital de 30°. Esto representó el 58% del lado de comparación. La fuerza de agarre fue de un promedio del 79% de la del lado opuesto. Se observaron diferencias mínimas en los resultados entre el tratamiento con carpectomía de la fila proximal y la escisión del escafoides con fusión de cuatro esquinas cuando se analizaron por arco de movilidad, fuerza de agarre, estado de salud en formulario corto SF-36 y puntuaciones analógicas visuales[25]. Diecisiete pacientes co-

muñicados por Wyrick y cols.[146] alcanzaron un arco de movilidad de 95°, que representa el 47% del lado opuesto, con extensión de 36°, flexión de 31°, desviación radial de 4° y desviación cubital de 22°. En ambas series, la desviación radial y la cubital fueron mayores después de la reconstrucción de la muñeca SLAC con la fusión de cuatro esquinas que con la carpectomía proximal.

La fusión GS con fijación con tornillos ofrece la posibilidad de simplificar la cirugía y la masa de fusión. La fijación con tornillos puede permitir una fijación rígida e inicio del arco de movilidad más precoz. Las agujas de Kirschner por sí solas probablemente no son suficientes para una fusión aislada satisfactoria de GS. En una serie de 18 pacientes comunicada por Kirschenbaum y cols.[54], hubo 6 que desarrollaron pseudoartrosis y 5 que tenían dolor persistente. La escisión tanto del escafoides como del piramidal teóricamente disminuye las influencias de la flexión y la extensión postoperatorias sobre el semilunar. En un estudio de resultados en dos centros de fusión GS aislada con escisión del escafoides y el piramidal, Calandruccio y cols.[17] comunicaron una tasa de consolidación del 86% (12 de 14 pacientes). Dos pacientes con pseudoartrosis seguían con dolor con aflojamiento de los tornillos, que penetraban y afectaban adversamente a la articulación RS. Con un promedio de 28 meses de seguimiento, la extensión postoperatoria fue del 52% y la flexión fue del 45% del lado de comparación. La fuerza de agarre tuvo un promedio del 71% del lado de comparación. El tiempo promedio hasta la fusión radiográfica fue de 16 semanas.

Lo que les digo a mis pacientes

Se indica a los pacientes que mantendrán aproximadamente el 50% de su movimiento normal de la muñeca. La fuerza de agarre se aproximará al 70% al 80% del lado opuesto. Yo espero que el 70% de los pacientes tendrán un buen alivio del dolor y mantendrán un arco de movilidad funcional, pero no normal. Les indico a los pacientes que la cirugía es satisfactoria la mayor parte de las veces, pero hay un riesgo del 30% de complicaciones como dolor residual o problemas en la consolidación de la fusión. Hay una probabilidad pequeña pero poco probable de que se necesite una segunda cirugía para la conversión a una fusión total de muñeca.

Estabilización del escafoides-artrodesis ETT*

La artrodesis ETT (denominada artrodesis triescafoidea por Watson) está indicada para la subluxación rotatoria dinámica o estática del es-

* Esta sección está tomada del Capítulo sobre artrodesis intercarpiana de la edición anterior de este libro, cuyos autores eran H. Kirk Watson y Jeffrey Weinzweig.

ASPECTOS DESTACADOS: RECONSTRUCCIÓN DE SLAC

INDICACIONES

- Muñeca con SLAC de estadio III.
- Casos seleccionados de muñeca con SLAC en estadio II (p. ej., pacientes que tienen trabajos pesados).
- Pseudoartrosis del escafoides y enfermedad de Preiser que han conducido a muñeca SLAC.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Descartar una artropatía inflamatoria más generalizada como causa de la muñeca SLAC.
- Evaluar la articulación GS. Si se conserva, la carpectomía de la fila proximal es una opción alternativa.

ADVERTENCIAS

- La reducción de GS se facilita mediante una aguja de Kirschner de 0,062 mm insertada en el semilunar central dorsal.
- La traslación palmar y cubital del hueso grande rotará al semilunar fuera de la deformidad de inestabilidad del segmento intercalar dorsal (DISI).
- La traslación cubital del hueso grande hacia el semilunar aumentará al máximo el contacto y tensará los ligamentos carpianos radiales.
- Se usa una cureta grande para disecar entre los ligamentos volares de la muñeca y el polo distal del escafoides.
- La conformación de copa y cono de las superficies de fusión potencia el área de contacto con esponjoso.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Deben conservarse los ligamentos extrínsecos volares.
- Debe confirmarse la reducción provisional adecuada del GS y la fijación mediante fluoroscopia antes de la fijación definitiva.
- Debe haber buena aposición de las superficies articulares GS.

DIFICULTADES

- La dorsiflexión residual del semilunar puede conducir a pinzamiento y disminución de la extensión.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Debe aplicarse un vendaje voluminoso de espica de pulgar no compresivo y una férula durante 10 días.
- A los 10 días, se convierte a escayola de espica de pulgar de brazo corto para llevarse durante otras 4 semanas.
- Habitualmente, pueden iniciarse el arco de movilidad activo a las 6 semanas postoperatorias.
- Se retrasa el uso no limitado pesado hasta pasadas 12 semanas.

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS

- No se permite el uso de la extremidad afectada en actividades deportivas durante al menos 6 semanas. Aunque la fijación con tornillo teóricamente podría permitir una vuelta más precoz al uso pleno, las tasas de pseudoartrosis comunicadas persistentes siguen sugiriendo una protección importante hasta al menos 12 semanas. Una escayola no aportará estabilidad adicional más allá de la de los tornillos. Simplemente limita el uso de la extremidad y por tanto, las fuerzas experimentadas por el área de fusión.

cafoides (SRSE), SRSE predinámica sintomática persistente con inestabilidad, enfermedad degenerativa de la articulación ETT, pseudoartrosis del escafoides, enfermedad de Kienböck, disociación ES, inestabilidad mediocarpiana y sincondrosis congénita de la articulación ETT[6,122,125,128,130,134,135,140].

Contraindicaciones

Entre las contraindicaciones se incluyen fundamentalmente las anormalidades de la articulación RE que con el aumento de carga después de la fusión de la articulación ETT se harán cada vez más degenerativas y sintomáticas. Entre las contraindicaciones relativas están la artritis ETT sin inestabilidad ES, tratada de forma más simple mediante escisión del 25% distal del escafoides[36].

Técnica

Se aborda la articulación triescafoidea a través de una incisión transversal dorsal en la muñeca de 4 cm, justo distal al estiloides del radio. Se usa la técnica de extensión para conservar las venas dorsales y las ramas de la rama superficial del nervio radial. Se expone la estiloides del radio mediante una incisión en la cápsula que está por encima de la unión estiloides radial-escafoides y se extirpan los 5 mm distales de la estiloides con una gubia, cortando volarmente desde distal a proxi-

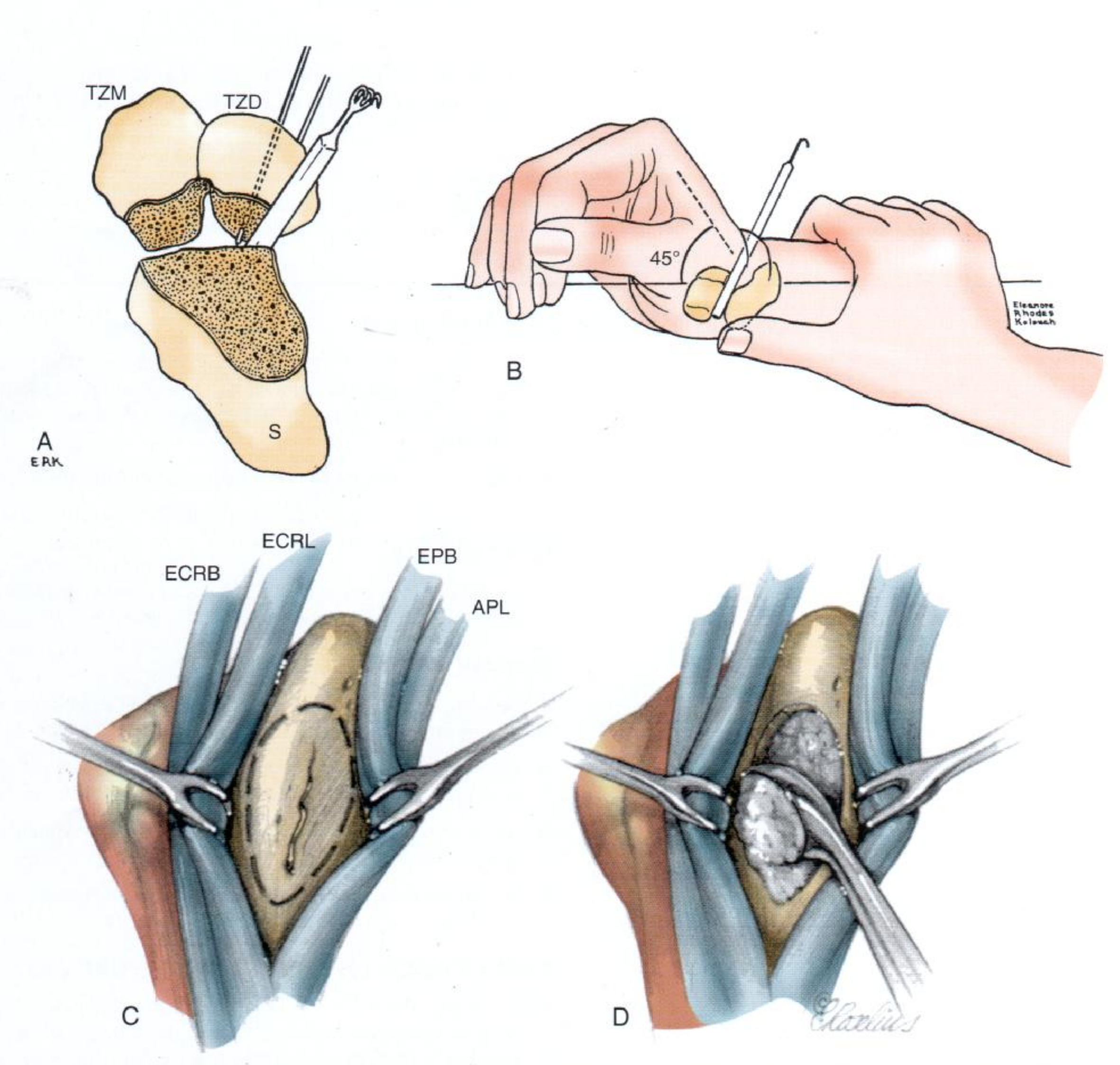


FIGURA 13.29. Artrodesis triescafoidea (ETT). **A**, Después de la retirada del cartílago articular del escafoides, el trapecio y el trapezoide, se inserta un espaciador en la articulación triescafoidea. Deben mantenerse las dimensiones externas normales de la articulación. Se precolocan las agujas percutáneamente en el trapezoides y se impulsan hasta el lugar de fusión proximal. TZM, trapecio; TSD, trapezoide; S, escafoide. **B**, Con el espaciador en su sitio, 45° de extensión y desviación radial completa impedirán la sobrecorrección del escafoides. El pulgar del cirujano mantiene la reducción del escafoides dentro de estas limitaciones mientras se impulsan las agujas. **C**, Para recoger un injerto óseo del radio distal, se retraen los tendones del primer y el segundo compartimientos dorsales. Se usa una arteria periόstica constante pequeña como referencia para la incisión periόstica. Luego se retira una ventana cortical en forma de lágrima. ECRB, extensor corto radial del carpo; ECRL, extensor largo radial del carpo; EPB, extensor corto del pulgar; APL, abductor largo del pulgar. **D**, Se recoge hueso esponjoso con una cureta y habitualmente se vuelve a poner la ventana cortical.

mal. Entonces se realiza una incisión transversa en la cápsula dorsal y se inspecciona la articulación RE. Si se encuentra enfermedad degenerativa significativa aquí, a pesar de la ausencia de pruebas radiográficas preoperatoriamente, el procedimiento de elección es una carpectomía de la fila proximal (si el hueso grande tiene una superficie articular sana) o reconstrucción SLAC (si tanto la fosa escafoidea como la cabeza del hueso grande muestran desgaste degenerativo) en lugar de la artrodesis triescafoidea. Luego se abre la cara distal del retináculo extensor a lo largo del EPL y se aborda la articulación triescafoidea a través de una incisión capsular transversal ente los tendones del ECRL y el ECRB.

Luego se retiran todas las superficies articulares del escafoides, el trapecio y el trapezoides con un una gubia, teniendo cuidado de extirpar la mitad proximal de la articulación trapecio-trapezoide exclusivamente (Fig. 13.29A). Es obligatorio extirpar también el hueso esponjoso subcondral duro y se expongan las superficies esponjosas más blandas. La corteza dorsal al cartílago articular sobre el trapecio y el trapezoides también se retiran para ampliar el área de superficie para los injertos. Se corta el labio volar del escafoides insertando una gubia dental en la articulación y haciendo palanca con el mango distalmente. Luego se recoge el injerto de hueso esponjoso del radio distal (véase Fig. 13.29 C y D).

Luego se impulsan dos agujas de Kirschner de 1,1 mm percutáneamente de la forma predefinida desde la cara distal del trapezoide dorsal proximalmente. La primera aguja de Kirschner posicionada radialmente se hace pasar hasta el punto en el que sólo toca la superficie del escafoides. La segunda aguja de Kirschner, posicionada cubitalmente se pasa proximalmente al punto de entrada en el espacio ST. En individuos grandes, una de estas agujas de Kirschner puede ser una aguja de 1,6 mm. Luego se coloca la muñeca en desviación radial plena y 45° de dorsiflexión, mientras se reduce la tuberosidad del escafoides con el pulgar del cirujano para impedir la sobrecorrección del escafoides (véase Fig. 13.29B). Se coloca un espaciador de 5 mm, habitualmente el mango de un pequeño gancho, en el espacio escafotrapezoide para mantener las dimensiones externas originales de la articulación triescafoidea y luego se impulsa la aguja de Kirschner radial hacia el escafoides, evitando la colocación en la articulación RE. Luego se retira el espaciador y se impulsa de forma similar la aguja de Kirschner cubital hacia el escafoides. Hay que tener cuidado cuando las agujas se impulsan proximalmente hacia el escafoides para evitar la colocación de las agujas de Kirschner en el espacio articular RE o el propio radio. Después de la colocación de las agujas, el escafoides debe estar aproximadamente a 55° de flexión palmar en relación con el eje largo del radio cuando se ve desde una vista lateral. Esto asegura una congruencia RE óptima y aumenta al máximo el arco de movilidad postoperatorio. No es necesario corregir ninguna rotación anormal del semilunar. El escafoides no debe corregirse en exceso colocando su eje largo en línea con el antebrazo y así disminuyendo notablemente el ángulo ES. Esto limitaría la movilidad obtenida después de la cirugía.

Luego se rellenan densamente con hueso esponjoso los espacios entre el escafoides, el trapecio y el trapezoides usando un impactor óseo. El mantenimiento de las dimensiones externas originales de la articulación triescafoidea habitualmente se traduce en un hiato de 4 a 8 mm entre los tres huesos, que se rellena con el injerto óseo esponjoso. Se cortan las agujas debajo del nivel de la piel y las incisiones cutáneas se cierran con una sutura monofilamentosa subcuticular de capa única. La cápsula de la muñeca y el retináculo extensor simplemente se realinean sin suturarse.

El vendaje postoperatorio consta de un envoltorio no compresivo voluminoso que incorpora una férula de yeso de brazo largo. Se coloca la mano en una posición protegida con la muñeca en extensión leve y desviación radial, el antebrazo neutral y el codo a 90°.

*Tratamiento postoperatorio**

Es obligatoria la inmovilización inicial máxima para estas fusiones de huesos pequeños. De tres a 5 días después de la cirugía, se retira el vendaje voluminoso y se aplica una escayola de espica del pulgar de brazo largo.

La fila carpiana proximal se inmoviliza fácilmente escayolando el antebrazo y el brazo, pero es difícil mantener adecuadamente la posición de la fila carpiana distal. Por tanto, se flexionan las articulaciones MCF de los dedos índice y medio hasta 80° a 90° y se incluyen en la escayola de brazo largo mientras se dejan libres las articulaciones interfalángicas. Se meten en una mortaja los metacarpianos del índice y del dedo medio en los carpianos, como la «unidad fija» de la mano. Así, su inmovilización tiende a mantener la posición de la fila carpiana distal. Como hay un movimiento relativamente libre en la base de los metacarpianos de los dedos anular y meñique, no se incluyen en la escayola.

Cuatro semanas postoperatoriamente, se retiran la escayola de brazo largo y las suturas intracuticulares. Se aplica una escayola de espica del pulgar de brazo corto durante otras 2 a 3 semanas. En esta escayola se incluye sólo el pulgar. En pacientes mayores de 55 años, son suficientes 3 semanas en una escayola de brazo largo seguidas por 3 semanas en una escayola de brazo corto.

Seis semanas después de la intervención, se retira la escayola de brazo corto y se obtienen radiografías (Fig. 13.30). Si se observan pruebas radiográficas de consolidación, se retiran las agujas en la consulta y se envía al paciente para fisioterapia de la mano para una movilización completa de la muñeca. Ocasionalmente puede usarse una férula durante otras 1 o 2 semanas si hay alguna duda de la situación de la curación ósea.

Técnicas alternativas

Grapas

Las grapas insertadas con aparatos automáticos pueden simplificar el proceso de fijación e impedir las complicaciones asociadas a la irritación por las agujas de Kirschner y las posibles infecciones. La interposición de injerto y la reducción de ETT y la fijación provisional con agujas de Kirschner se consiguen como se describió antes. La fijación definitiva se obtiene con grapas de 13 mm o 15 mm por 10 mm impulsadas automáticamente a través de las articulaciones escafotrapeciales y escafotrapezoideas. Entonces pueden retirarse las agujas de Kirschner provisionales. Los cuidados postoperatorios son como se describieron antes.

Fijación con tornillos

La fijación con tornillos es más difícil de aplicar. Entre los implantes elegidos con frecuencia están los tornillos de Herbert o los tornillos canulados de Herbert-Whipple, los tornillos mini-Acutrak y los tornillos AO de 3,0 mm canulados o de 2,7 mm no canulados. A menos que se use un injerto interpuesto resistente a la compresión, no es aconsejable usar una técnica que comprimirá o acortará las dimensiones normales de ETT. La articulación ETT debe reducirse y mantenerse provisionalmente mediante agujas de Kirschner. Se introduce una guía AO de 1,0 mm a través del trapecio dorsal distal y se hace avanzar hacia el escafoides. Se comprueba su posición bajo fluoroscopia. Se coloca de forma similar una segunda guía desde el trapezoide dorsal distal y se hace avanzar hacia el escafoides. Se mide la longitud y se inserta un tornillo canulado autorroscante, autoperforador, de 3,0 mm, de la

* Esta sección está tomada del Capítulo sobre artrodesis intercarpiana de la edición anterior de este libro, cuyos autores eran H. Kirk Watson y Jeffrey Weinzweig.





FIGURA 13.30. Artrodesis triescafoidea. **A**, Exploración radiográfica postoperatoria 6 semanas después de una artrodesis triescafoidea que demuestra la colocación típica de la aguja y una consolidación ósea adecuada. **B**, Tres meses después de la consolidación triescafoidea, la artrodesis está radiográficamente sólida.

longitud adecuada sobre cada alambre. Luego se retiran los alambres guía. Los cuidados postoperatorios son como se indicaron antes.

Expectativas postoperatorias

Watson ha comunicado excelentes resultados funcionales y muñecas indoloras, estables después de la artrodesis de muñeca limitada triescafoidea. Después de 4 a 6 semanas de fisioterapia de la mano, el arco de movilidad promedio suele ser del 50% al 70% del de la muñeca normal contralateral, aumentando hasta un promedio del 80% 1 año después de la cirugía. La fuerza de agarre alcanzó un promedio del 90% de la de la muñeca no afectada. El seguimiento radiográfico a largo plazo ha revelado sólo casos raros de cambios degenerativos progresivos de las articulaciones RE o intercarpianas y sólo en aquellos pacientes que tenían alguna prueba de enfermedad en estas articulaciones en el momento de la cirugía inicial[130].



Método preferido por el autor para la artrodesis de ETT

Cuando hay una elección equivalente de realizar fusión ETT o artrodesis EG, yo elijo la artrodesis EG. La fusión ETT puede producir una pérdida significativa del movimiento en la articulación del pulgar basilar en comparación con la fusión EG[76]. Cuando se fusiona la articulación ETT, yo uso grapas colocadas automáticamente como se describió antes, que evitan las complicaciones relacionadas con las partes blandas de las agujas de Kirschner y proporcionan una inmovilización al menos igual, si no mejor.

Artrodesis escafoides-hueso grande

Indicaciones

La fusión EG se considera una alternativa relativamente igual a la fusión ETT para la estabilización del escafoides. En consecuencia, las indicaciones son las de subluxación dinámica o rotatoria del escafoides (SRSE), la inestabilidad predinámica sintomática persistente, la pseudoartrosis del escafoides, la enfermedad de Kienböck, la disociación EG y la inestabilidad mediocarpiana. Hay una ventaja especial con las pseudoartrosis crónicas del escafoides al abordar la inestabilidad al tiempo que se amplía el área de curación ósea del escafoides distal al proximal hasta el hueso grande.

La mayoría de los autores creen que no hay diferencias significativas en carga entre la fusión EG y la ETT. Watson considera que se obtiene mejor movimiento con la fusión ETT que con la fusión EG. El estudio de laboratorio realizado por Meyerdierks y cols.[72] reveló menos pérdida de flexión/extensión después de la fusión EG (19%) que después de la fusión ETT (23%). Otro estudio que simulaba la artrodesis intercarpiana limitada realizado por Douglas y cols.[28] no encontró diferencias significativas. Después de tanto la fusión ETT como la EG, hay una disminución de la fuerza reactiva de la articulación en las articulaciones RS y GS. La pérdida de movimiento depende en gran medida de la reducción adecuada del escafoides a la posición entre 30° y 57° de flexión con respecto al radio[77].

Contraindicaciones

Entre las contraindicaciones, como en la fusión ETT, están cualquier anomalía de la articulación RE que sería susceptible de aumento de la degeneración y los síntomas después de una carga alterada o aumentada a través de la articulación RE después de la fusión EG.

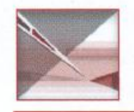
Técnica

Se realiza una incisión longitudinal desde el tubérculo de Lister hasta la base del metacarpiano del índice. Se identifican y se protegen las ramas sensitivas dorsales del nervio radial. Se aborda la cápsula entre el ECRB y el ECRL. Se crea una incisión en «T» en la cápsula para exponer el escafoides y el hueso grande adyacentes. Se inspecciona la articulación mediocarpiana para confirmar que la articulación RE tiene cartílago normal.

Se necesita reducción del escafoides cuando existe inestabilidad. Habitualmente no es necesaria en la mayoría de los pacientes con enfermedad de Kienböck. Para la reducción, se deprime palpablemente el polo proximal y se eleva el polo distal del escafoides con una aguja de Kirschner de 1,6 mm insertada en el escafoides o un gran gancho cutáneo aplicado alrededor del escafoides distal. Se fija provisionalmente el escafoides al hueso grande con agujas de Kirschner, conservando su relación normal.

Se descortican las superficies cartilaginosa y subcondral adyacentes del escafoides y el hueso grande, teniendo cuidado de no violar la articulación hueso grande-semilunar proximal. Se recoge injerto óseo del tubérculo de Lister proximal del radio distal entre los compartimientos dorsales segundo y tercero. Se rellena con un injerto óseo en la articulación escafoides-hueso grande.

La fijación puede conseguirse mediante agujas de Kirschner, grapas, tornillos o placa y tornillos. La inserción segura del material precisa exposición y protección de la arteria radial y las ramas nerviosas sensitivas radiales dorsales. Si se usa un injerto óseo resistente a la compresión, pueden usarse tornillos de compresión entre el escafoides y el hueso grande para mantener al escafoides en un ángulo RE de 50°.



Método de tratamiento preferido por el autor para la artrodesis escafoides-hueso grande

Se expone la muñeca a través de una incisión longitudinal desde el tubérculo de Lister hasta la base del metacarpiano del índice. Se protegen las ramas nerviosas radiales sensitivas dorsales. Se expone la cápsula entre los tendones del ECRB y el ECRL y se abren en forma de «T». Se inspeccionan tanto las articulaciones RE como GS.

Se precolocan agujas de Kirschner provisionales en el escafoides distal y se hacen alcanzar hasta la superficie de la articulación escafoides-hueso grande usando una guía de perforación para proteger la arteria radial y las ramas nerviosas sensitivas radiales dorsales de ser cogidas en la rotación de la agujas de Kirschner. Se coloca una aguja de Kirschner de1,6 mm en el escafoides dorsal distal para usarla como palanca para la reducción. Se reduce el escafoides en 45° de dorsiflexión de la muñeca y desviación neutra o cubital leve. Se usa la aguja de Kirschner de 1,6 mm para desrotar el escafoides hacia una buena aposición con la superficie articular correspondiente del hueso grande. Se hacen avanzar las agujas de Kirschner provisionales hacia el hueso grande y se confirma la reducción hasta un ángulo RE de 50° mediante fluoroscopia. Es más fácil obtener una reducción adecuada antes de la descorticación de las superficies de la articulación. El 80% dorsal de la articulación EG se descortica hasta el hueso esponjoso, incluidos los bordes de aposición dorsales. Se recoge un injerto de hueso esponjoso mediante un agujero de perforación realizado dorsalmente justo proximal al tubérculo de Líster y se introducen en el espacio de fusión.

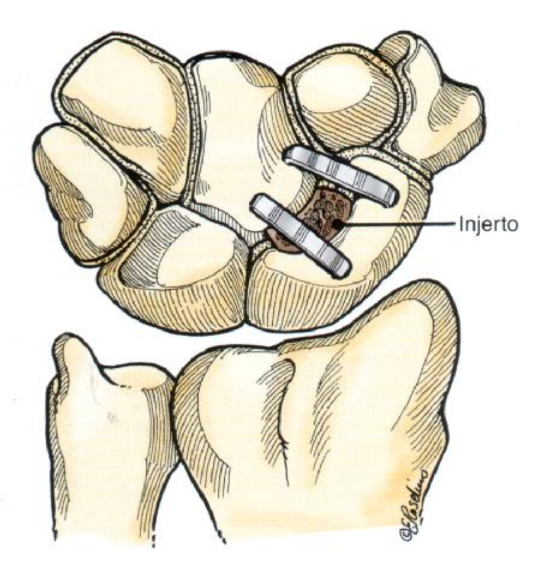


FIGURA 13.31. Fusión escafoides-hueso grande con grapas. El espacio normal entre el escafoides y el hueso grande se mantiene mediante conservación del 20% o el 30% de la articulación del cartílago más volar. Se consigue la descorticación y el injerto se mete entre el escafoides y el hueso grande, manteniendo relaciones dimensionales normales.

Se insertan dos grapas de 15 mm de ancho y 10 mm o 13 mm de profundidad de forma automática a través de la articulación EG (Fig. 13.31). Se retiran las agujas de Kirschner provisionales y se cierra la cápsula con nailon trenzado 3-0. Se cierra la piel con nailon monofilamentoso subcuticular 3-0 seguido por Steri-Strips. Se inmovilizan la mano y la muñeca mediante un vendaje voluminoso de brazo corto no compresivo y férula de espica de pulgar.

Tratamiento postoperatorio

A los 10 días, se retiran las suturas y se aplica una escayola de espica del pulgar de brazo corto. A las 8 semanas, se comprueban las radiografías y, si son satisfactorias, se aplica una férula de muñeca de brazo corto para una protección intermitente. Se inician ejercicios de arco de movilidad activos. El fortalecimiento suele retrasarse hasta 10 a 12 semanas postoperatoriamente.

Expectativas postoperatorias

El arco de movilidad debe aproximarse al 50% al 60% del lado opuesto. Aunque la fusión EG en el laboratorio disminuye el movimiento de flexión/extensión en un 12,8%[35] al 18%[28], clínicamente se ven mayores pérdidas. Sennwald y Ufenast[104] comunicaron un arco de flexión/extensión de 62°. Viegas y cols.[123] comunicaron un arco de movilidad del 50% del lado opuesto. La fuerza de agarre se aproximará al 80% de la del lado opuesto y Pisano y cols.[91] la comunicaron en un 74% del lado opuesto y Sennwald un 83% de la del lado opuesto[104].

Las tasas de pseudoartrosis deberían ser similares entre la fusión ETT y la EG. Combinando los resultados de varias series de fusión EG, se ha observado una incidencia del 13% al 18% de pseudoartrosis[59]. Mediante un metanálisis de la bibliografía, puede esperarse una incidencia del 6% al 28% de pseudoartrosis con un intervalo de confianza del 95%.

ASPECTOS DESTACADOS: ARTRODESIS EG

INDICACIONES

- Subluxación rotatoria dinámica o estática del escafoides.
- Pseudoartrosis crónica del escafoides.
- Enfermedad de Kienböck.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Se evalúa la estabilidad escafoidea mediante la prueba de desplazamiento escafoideo de Watson.
- Se obtiene una radiografía AP supinada para evaluar si la articulación ES tiene una discontinuidad aumentada y estar seguro de que la articulación RE está libre de cambios degenerativos.
- Se obtiene una radiografía lateral para evaluar el ángulo escafosemilunar.
- Se obtiene una radiografía AP hiperpronada para evaluar la articulación ETT.

ADVERTENCIAS

- Deben conservarse las superficies cartilaginosas más volares entre el escafoides y el semilunar para mantener unas relaciones anatómicas normales.
- Es más fácil reducir el escafoides antes de la descorticación.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Deben protegerse las ramas sensitivas del nervio radial y la arteria radial usando una pequeña guía de perforación durante la colocación de una aguja de Kirschner.
- Se confirma mediante fluoroscopia o radiografía la reducción adecuada del escafoides a un ángulo de RE de 50°.
- No se necesita la reducción del semilunar por separado.

DIFICULTADES

- Debe evitarse la sobrerreducción del escafoides, que limitará el movimiento. El escafoides debe reducirse hasta un ángulo RE de 47°.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- El vendaje inicial debe ser voluminoso pero no compresivo, para evitar el dolor postoperatorio. Se aplica una férula de espica pulgar de brazo corto.
- A los 10 días, se aplica una escayola de espica del pulgar de brazo corto bien moldeada.
- A las 8 semanas, se comprueban las radiografías y se inician ejercicios activos de arco de movilidad.

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS

- Se prohíbe el uso de la extremidad afectada. Pasado ese tiempo se permite el uso sin carga. Deben evitarse el uso pleno y cualquier exposición a una fuerza súbita durante al menos 10 semanas después de la cirugía. Los pacientes no deben esperar un rendimiento de la muñeca fuerte, relativamente carente de síntomas hasta al menos 4 meses después de la cirugía.

Lo que les digo a mis pacientes

Se indica a los pacientes que perderán del 40% al 50% del movimiento de la muñeca, pero aun así deberían tener un arco muy funcional. Es posible que experimenten cierto hormigueo postoperatorio transitorio sobre la muñeca o la mano dorsorradial, que se resolverá con el tiempo. Aunque la muñeca nunca tendrá una sensación «normal», casi todos los pacientes sentirán mejoría y recuperarán el 70% al 80% de la fuerza de agarre. Se aconseja a los pacientes que abandonen el tabaquismo preoperatoriamente. Es poco probable la pseudoartrosis, pero puede producirse en el 15% de los casos, especialmente en los pacientes que fuman.

Fila distal: fusión piramidal-ganchoso

Indicaciones

La fusión piramidal-ganchoso está indicada especialmente en el tratamiento de la inestabilidad carpiana cubital sintomática (inestabilidad carpiana no disociativa [ICND]). También está indicada para la inestabilidad SP combinada con deformidad VISI, resultante de un desgarro completo de los ligamentos interóseos SP y palmares junto con disrupción de los ligamentos radiocarpianos dorsales.

La fusión piramidal-ganchoso altera significativamente el movimiento de la muñeca, eliminando movimiento mediocarpiano y basándose en movimiento radiocarpiano. La fusión mediocarpiana cubital está contraindicada en presencia de alguna degeneración significativa o patología de la articulación radiocarpiana. La fusión piramidal-ganchoso aislada está raramente indicada porque es más fácil obtener una fusión adecuada mediante la incorporación del semilunar, el piramidal, el hueso grande y el ganchoso, sin diferencia teórica en el arco de movilidad postoperatorio.

Técnicas

Véase la técnica de fusión de cuatro esquinas bajo la reconstrucción de la muñeca SLAC en la página 506.

Advertencias

Como la articulación GS contribuye con más movimiento a la extensión que a la flexión, la articulación mediocarpiana se posiciona en extensión para facilitar mejor las actividades de la vida diaria (ligera flexión palmar del semilunar).

Artrodesis total de muñeca

Indicaciones

Entre las indicaciones para la artrodesis total de muñeca[22,57,73,85,98,103] están las siguientes:

1. Artrosis postraumática de las articulaciones radiocarpiana y mediocarpiana como se ven con frecuencia después de las fracturas complejas de disociación ES crónicas[42,43].
2. Una artrodesis fallida previa más limitada[42].

3. Una artroplastia fallida de la articulación total o previa de la articulación radiocarpiana.
4. Parálisis de la muñeca y la mano con posibilidades de reconstrucción, que afecta al uso de la muñeca o los movimientos de los dedos para la transferencia de tendones.
5. Reconstrucción después de resección tumoral segmentaria, infección o pérdida ósea segmentaria del radio distal y el carpo[42,44].
6. Hemiplejía espástica adolescente con deformidad en flexión de la muñeca.
7. Artritis reumatoide[19,22,70].

Contraindicaciones

Entre las contraindicaciones para la artrodesis de muñeca están:

1. Una placa epifisaria abierta en el radio distal.
2. La mano no dominante en los pacientes ancianos con ocupaciones de trabajo ligero en las que una artroplastia sería más idónea.
3. Pacientes cuadrapléjicos que usan sus motores para un agarre modificado y técnicas de transferencia.
4. Enfermedades o lesiones neurológicas que producen una deprivación sensitiva importante de la mano.
5. Enfermedad reumatoide avanzada en la que las técnicas de «estabilización» son más idóneas que la artrodesis formal. (Los procedimientos especializados de artrodesis y estabilización para la muñeca reumatoide[29,70,74] se comentan en el Cap. 59).

Tipos de operaciones

Abordaje quirúrgico

La mayoría de los métodos quirúrgicos descritos previamente usan un abordaje dorsal. El abordaje lateral (cubital) defendido por Smith-Petersen[109] no ha ganado una aceptación amplia, pero el abordaje radial descrito por Haddad y Riordan[40] tiene ciertas ventajas.

Abordaje dorsal

El abordaje dorsal sigue una incisión recta comenzando en el tercio distal del espacio interóseo índice-medio, continuando a través del tubérculo de Lister y terminando sobre el radio en el borde proximal del músculo abductor largo del pulgar (APL)[43]. Se eleva cuidadosamente un colgajo consistente en piel radial y tejido subcutáneo separándolo del retináculo extensor radial. Las ramas sensitivas dorsales del nervio radial están contenidas dentro de este colgajo y no precisan disección, excepto en la parte más distal de la incisión, donde a veces pequeñas ramas terminales pueden atravesar la incisión.

La mayoría de los autores recomiendan un abordaje extracompartimental para la exposición más profunda abriendo el intervalo entre los compartimientos extensores tercero (EPL) y cuarto (extensor común de los dedos [EDC])[1,19,81]. Otros prefieren la creación de un colgajo retinacular largo, con base cubital, que al cierre puede transponerse profundo en los tendones de los compartimientos dorsales tercero y cuarto[61]. Es útil un colgajo con base radial con una incisión hacia los compartimientos extensores cuarto o sexto cuando se necesita una escisión del cúbito distal[78]. En casos postraumáticos, Hastings y cols.[42,44] recomiendan un abordaje transcompartimental a través del tercer compartimiento dorsal con transposición radial del tendón del EPL. Esto permite suturar nuevamente al cierre de forma segura los márgenes radiales y cubitales del tercer compartimiento liberado sin riesgo de interferir con los tendones del cuarto compartimiento.

La mayoría de los autores inciden en la cápsula dorsal de forma longitudinal[42,43,94,102]. Mannerfelt[69] creó un colgajo capsular de base distal. Millender y cols.[74-76] incidieron en la cápsula de forma transversal. Abbott y cols.[1] y Carroll y Dick[19] adoptaron el método de Albert Key[1], que describió el desarrollo de un colgajo osteoperióstico que contenía la cápsula dorsal y cortes finos de la corteza dorsal desde el escafoides, el semilunar y el hueso grande.

Abordaje radial

En 1967, Haddad y Riordan[40] describieron la fusión a través de un abordaje radial en el que una incisión cutánea curva en forma de «J» comienza 3 cm a 4 cm proximal al estiloides radial y se extiende hasta un punto dorsal y distal a las bases del segundo metacarpiano. Se identifican las ramas sensitivas dorsales del nervio radial y se protegen, habitualmente hacia el lado volar.

Se incide en la cápsula longitudinalmente entre los compartimientos dorsales primero y segundo y se corta el tendón del ECRL justo proximal a su fijación a la base del segundo metacarpiano. Esto deja un muñón corto para refijarlo más adelante al terminar el procedimiento. Se moviliza la arteria radial para su protección. Su rama dorsal al arco carpiano dorsal puede tener que cortarse y ligarse.

Con la muñeca en una extensión de 15°, se corta una ranura en el extremo distal del radio, las articulaciones intercarpianas y las articulaciones CMC segunda y tercera con una sierra eléctrica para la inserción posterior de un injerto óseo corticoesponjoso.

Abordaje cubital

En 1940, Smith-Petersen[109] describió el uso de un abordaje cubital a la muñeca combinado con la resección del cúbito distal. Aparte de Lenoble y cols.[62], pocos cirujanos han adoptado este abordaje. Se comienza una incisión 5 cm a 6 cm proximal al estiloides cubital, se amplía longitudinalmente hasta el final del estiloides y se curva anteriormente hasta la base cubital del quinto metacarpiano y luego distalmente a lo largo del eje del quinto metacarpiano. Se expone el cúbito distal subperiósticamente y se extirpan los 2,5 cm distales mediante osteotomía oblicua. Se refleja la cápsula desde el radio distal y el carpo. Se cortan ranuras en el radio y el carpo para el anclaje de un injerto interpuesto.

Método de descorticación

La mayoría de los autores extirpan hasta la mitad de la porción dorsal de los huesos del carpo usando un osteótomo o una sierra oscilante para exponer amplias superficies de hueso esponjoso[42,62,144]. Casi todos los médicos aconsejan la descorticación de las superficies articulares de cada hueso del carpo, del radio distal y la base del tercer y/o el segundo metacarpianos[18,42,44,141]. Las técnicas de incrustación precisan la creación de un corte de valle entre el radio distal y el carpo o el segundo y el tercer metacarpianos[19,40,62,81,109]. Campbell y Keokarn recomendaron la resección completa en bloque de parte del carpo y la sustitución por un bloque de injerto óseo corticoesponjoso espeso[18]. Algunos autores recomiendan la escisión de la fila proximal del carpo para simplificar la corrección de la deformidad[62,68] o disminuir el número de articulaciones a fusionar[12,68] mediante la creación de una fusión radio-hueso grande-ganchoso.

Articulaciones a incluir en la artrodesis

En todos los casos, la fusión total de la muñeca implica la fusión de las articulaciones radiocarpianas y mediocarpianas. Esto incluye siempre las articulaciones RE, RS y GS[1,19,42,43,80,94,102,141]. No hay consenso acerca de estas articulaciones o si deben incluirse otras articulaciones. Abbott y cols.[1] recomiendan la inclusión del escafoides y a menudo del trapezoides. Hastings y cols.[42,43,141] recomendaban la inclusión de las articulaciones mediocarpianas cubitales (hueso grande-ganchoso, piramidal-semilunar y piramidal-ganchoso) sólo en pacientes reumatoides y casos postraumáticos con afectación radiográfica o sintomática de la articulación mediocarpiana cubital.

La fusión total de la muñeca puede realizarse junto con carpectomía de la fila proximal (artrodesis hueso grande-radio), simplificando el número de articulaciones a fusionar y limitando la necesidad del injerto óseo[12,68].

Abbott y cols.[1] aconsejaron contra la incorporación de las articulaciones CMC debido a la importancia de la flexión y rotación de la CMC en el agarre con fuerza. Brittain[13] contradijo esta teoría y no encontró efectos adversos sobre la flexión digital y el agarre con fuerza después de la inclusión de la articulación CMC en la fusión de la muñeca. Haddad y Riordan[40] recomendaron la incorporación de las articulaciones CMC segunda y tercera, como Rayan[94], Sagerman y Palmer[102], y Bolano y Green[12]. Tanto Bolano como Green[12] y Louis y cols.[68] observaron cambios degenerativos sintomáticos posteriores en las articulaciones CMC segunda y tercera cuando estas articulaciones no se incorporaron inicialmente en la fusión. Hastings recomienda la incorporación de la tercera articulación CMC cuando se usa la fijación con placa al tercer metacarpiano sin planes para una extirpación posterior del implante. Larsson[60] no recomienda la incorporación de la tercera articulación CMC y en todos los casos planifica acerca de la retirada del implante. Nagy y Büchler han observado pseudoartrosis dolorosas de terceras articulaciones CMC incorporadas inicialmente y prefieren respetar esta articulación[82].

Tipo de injerto óseo

Aunque la fusión en los casos reumatoides puede conseguirse fácilmente sin el uso de un injerto óseo[74-76], casi todos los cirujanos aconsejan usar injertos óseos en casos postraumáticos. El uso de injertos de costilla fue comunicado por Colonna[26] en 1944 y por Wickstrom en 1954[143]. Brittain usó un injerto óseo de la tibia[13]. Mittal y Jain[78] y Smith-Peterson[109] describieron el uso del cúbito distal.

Hasta recientemente, la mayoría de los métodos de fusión han usado hueso corticoesponjoso de la cresta ilíaca como injertos superpuestos e impactados[18,19,40,94]. La porción esponjosa alienta la incorporación en las superficies carpianas expuestas, mientras que el elemento cortical aporta estabilidad. Abbott y cols.[1] aconsejaron el uso de múltiples tiras largas de hueso esponjoso. Con la llegada de la estabilización con placas en la fusión de la muñeca el implante sustituyó la necesidad de un elemento cortical[42,43,141]. En la artrodesis con placa, el uso de injerto óseo esponjoso de cresta ilíaca ha aportado tasas de unión equivalentes a las obtenidas con los injertos óseos corticoesponjosos[43]. Los injertos de hueso esponjoso de cresta ilíaca donante conllevan una menor tasa de morbilidad del lugar donante en comparación con los injertos corticocancelosos[43].

El uso de un injerto óseo local, pensado inicialmente por Gill[111], implicaba un injerto corticoesponjoso tomado del radio dorsal distal. Larsson comunicó una fusión satisfactoria con una placa e injerto óseo del cúbito distal en seis pacientes no reumatoides[60]. Weiss y Hastings[141] comunicaron una tasa de consolidación del 100% en 28 casos de artrodesis con placa incorporando un injerto óseo esponjoso del radio distal y el carpo.

Posición de la fusión

No hay posición ideal para la artrodesis de la muñeca. Varios autores han estudiado la cantidad de movimiento de la muñeca necesaria para realizar las actividades de la vida diaria. La mayoría de los estudios midieron lo que se «usaba» en la actividad a diferencia de lo que era «necesario». Swanson y cols.[113] sugerían un arco de entre 20° de extensión y 10° de flexión. Brumfield y Champoux[14] estudiaron a 19 voluntarios normales y observaron que se usaban 10° de flexión a 35° de extensión en 14 actividades de la vida diaria. Palmer y cols.[87] determinaron que el movimiento funcional precisaba un arco de entre 10° de flexión y 30° de extensión y entre 10° de desviación radial y 15° de desviación cubital. Ryu y cols.[101] observaron que la mayoría de las actividades de la vida diaria podrían conseguirse con un movimiento de la muñeca entre 40° de flexión y 40° de extensión y entre 10° de desviación radial y 30° de desviación cubital. En una evaluación de pacientes con fusión de la muñeca mediante la prueba de la función de la mano de Jebsen, el 64% de las tareas pudieron terminarse dentro de dos desviaciones estándar respecto a las normas publicadas con una muñeca fusionada en comparación con un 78% con una muñeca no fusionada[142].

Pryce[92] y Colonna[26] observaron que el agarre con fuerza se conseguía al máximo en extensión leve y desviación cubital. Brumfield y Champoux[14] recomendaban 10° de extensión. Weiss y Hasings[42,141] recomendaban de 10° a 15° de extensión. Kraft y Detels[55] demostraron fuerzas de agarre equivalentes en posiciones que variaban desde neutral a 30° de extensión y recomendaban evitar la fusión en flexión en casos en los que se observa que está disminuida. Aunque la fusión radio-hueso grande-ganchoso produce el doble de acortamiento que la técnica AO, la fuerza de agarre es similar[12].

Resección del cúbito distal

Abbott y cols.[1] y la mayoría de los autores han recomendado la conservación del cúbito distal para mantener la estabilidad en la ARCD. Si el cúbito se pinza contra el piramidal, yo prefiero retirar el piramidal en lugar de resecar el cúbito distal. La escisión del piramidal corrige el pinzamiento cubitocarpiano sin crear una inestabilidad distal innecesaria. La resección está indicada sólo cuando la ARCD es degenerativa, inestable o está anquilosada.

Método de estabilización e inmovilización

La mayoría de los métodos no-AO precisan una inmovilización postoperatoria prolongada. Abbott recomendó el uso de una escayola de brazo largo incorporando los dedos durante 3 semanas, seguida por una escayola de brazo corto con los dedos libres durante un período promedio de inmovilización de 10 semanas. Campbell y Keokarn[18] usaron injertos corticoesponjosos en bloque complementados ocasionalmente con agujas de Kirschner y recomendaban la inmovilización con una escayola de brazo largo durante 6 semanas seguida por una escayola de brazo corto durante otras 6 semanas. Haddard y Riordann[40], que usaban un injerto corticoesponjoso y a veces una aguja de Kirschner suplementaria, recomendaban 3 meses de inmovilización con escayola de brazo largo.

Los métodos de fusión AO no precisan inmovilización postoperatoria[42,43,60,141].

Métodos quirúrgicos

Abordaje dorsal (Carroll y Dick)

Técnica*. El abordaje dorsal suele seguir una incisión cutánea curvilínea con el vértice en el ARCD (Fig. 13.32A). La incisión comienza en un punto próximo a la parte media del cuerpo de los metacarpianos segundo y tercero y termina 2 cm proximal al tubérculo de Lister del radio. El colgajo de piel dorsal se diseca cuidadosamente para proteger las ramas del nervio sensitivo radial. Se hace una incisión longitudinal en el intervalo entre el EPL y el EDC (véase Fig. 13.32A). El retináculo extensor suele estar estrechado hasta 2 cm a este nivel y en algunos casos de artritis reumatoide, se conserva para reforzar la cápsula dorsal mediocarpiana enferma.

* Esta detallada descripción fue ofrecida por el doctor Harold M. Dick en una edición anterior.

Muñeca

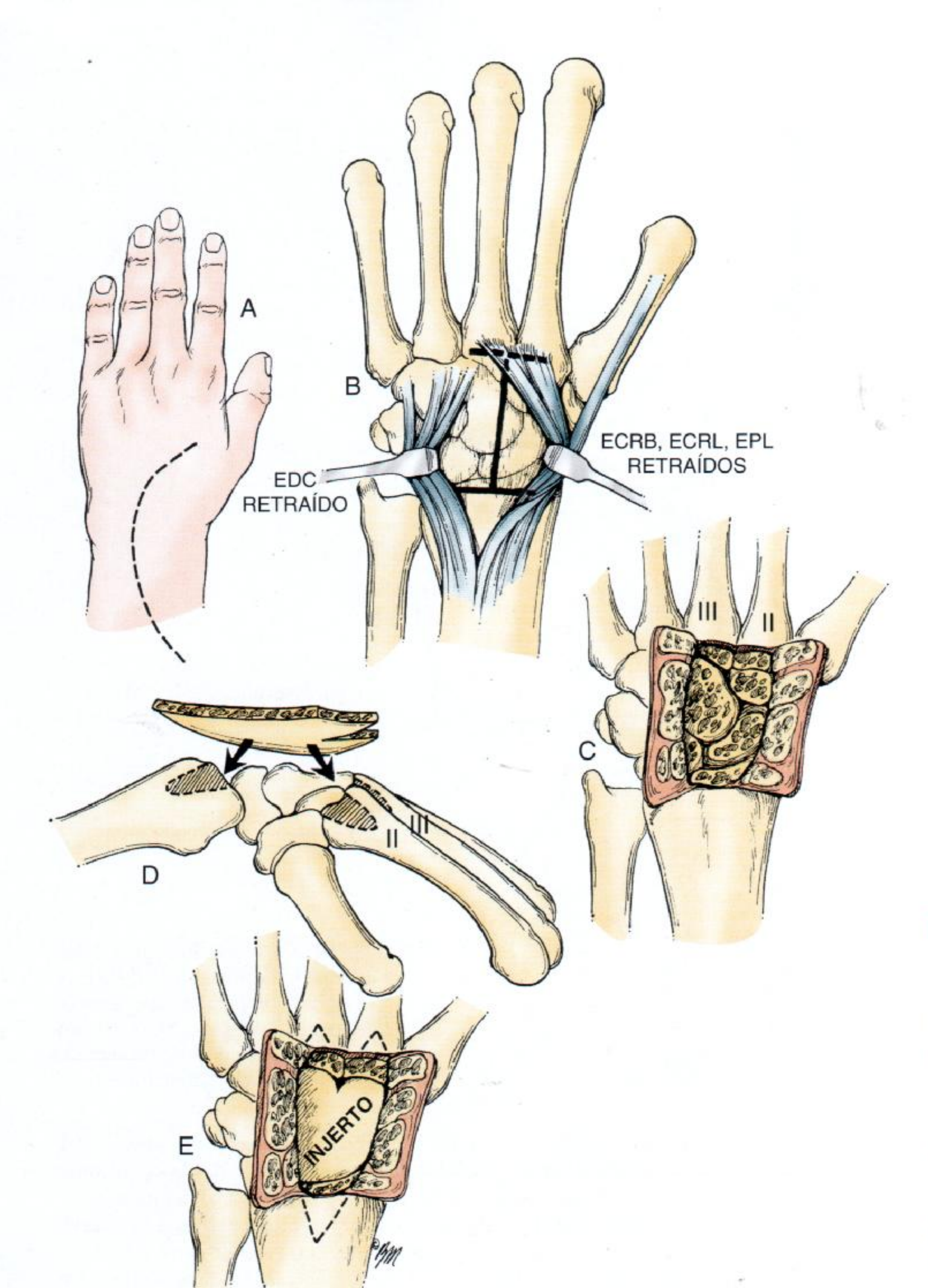


FIGURA 13.32. Abordaje dorsal a la artrodesis de la muñeca (técnica de Carroll y Dick). **A**, Incisión curva desde los metacarpianos segundo y tercero hasta un punto 2 cm proximal al tubérculo de Lister. **B,** Retracción de los extensores de la muñeca y del extensor común de los dedos (EDC). ECRB, segundo radial externo; ECRL, primer radial externo; EPL, extensor largo del pulgar. **C,** Colgajos osteoperiósticos desarrollados. **D,** El injerto impactado corticoesponjoso. Se flexiona y distrae la muñeca para facilitar la inserción del injerto. Debe tenerse mucho cuidado en este punto para no fracturar el injerto. **E,** Cierre del colgajo osteoperióstico sobre el injerto.

Se retraen los extensores de la muñeca hasta el lado radial. Pueden cortarse, si es necesario para la exposición. Se retrae cuidadosamente el EDC hacia el lado cubital. Se retraen el EPL y los extensores de la muñeca al lado radial de la herida (véase Fig. 13.32B). Se incide en la cápsula articular en forma de «I» entre las articulaciones CMC y el nivel radiocarpiano, teniendo cuidado de conservar los dos colgajos de base lateral para un cierre posterior (véase Fig. 13.32C).

Es útil desarrollar un colgajo osteoperióstico para mantener la integridad de la cápsula dorsal intacta (véase Fig. 13.32C). Se usa un osteótomo fino para retirar una delgada capa de corteza carpiana junto con el periostio y la cápsula articular como colgajo confluyente. Este procedimiento es especialmente importante en una muñeca reumatoidea para reducir las adherencias postoperatorias del tendón extensor. Luego se realiza la excavación intramedular de las bases de los metacarpianos segundo y tercero y el radio, junto con la extirpación de la mitad dorsal de los huesos del carpo interpuestos. Se usan gubias y cizallas con este fin, junto con taladros automáticos, si se desea.

Se tiene cuidado de evitar la articulación escafotrapecial. El margen lateral del lecho del injerto debe estar en línea con la base del cuarto metacarpiano y el límite cubital del radio; el margen radial es justo radial al segundo metacarpiano.

Se conserva la corteza dorsal para proporcionar mejor estabilidad del injerto (véase Fig. 13.32D) y para permitir un deslizamiento más

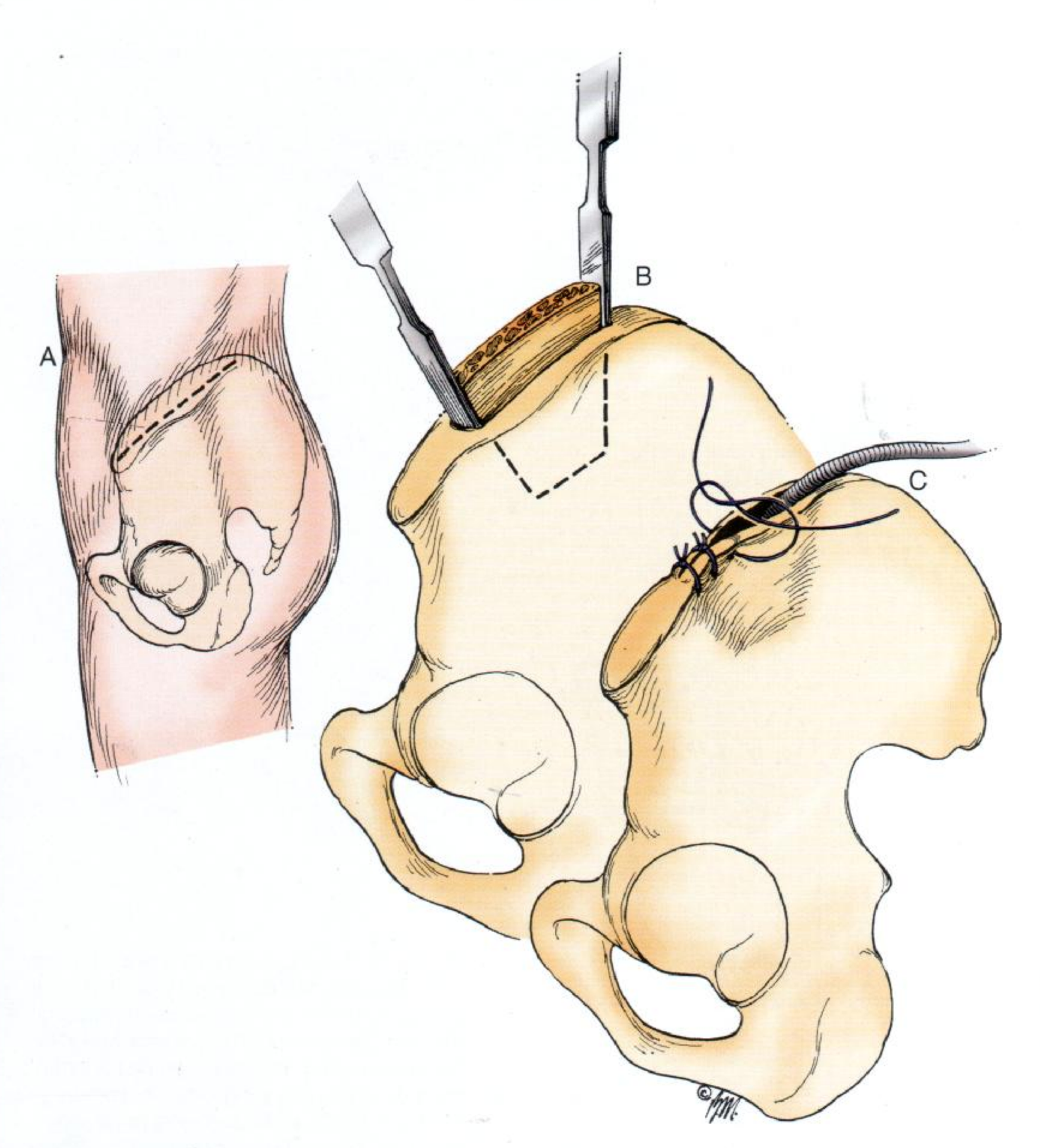


FIGURA 13.33. **A** a **C**, Recogida de un injerto corticoesponjoso de la cresta ilíaca. El injerto incluye la corteza externa del ilion. Se recomiendan el cierre cuidadoso de la cresta y el drenaje con aspiración.

suave del tendón extensor después de la curación, lo que se potencia también mediante el colgajo osteoperióstico.

Se expone el lugar donante de injerto ilíaco mediante una incisión oblicua de 6 cm a 8 cm 2 cm distal y paralela a la cresta ilíaca (Fig. 13.33). Debe tenerse cuidado de evitar las ramas de los nervios cutáneos femorales laterales del muslo que surgen mediales a la espina ilíaca anterior superior de la cresta ilíaca. Cuando se encuentra el plano entre el recto del abdomen y los abductores de la cadera, se usa un osteótomo ancho para desarrollar un colgajo osteoperióstico a lo largo de la cresta del ilion. Esto facilita mucho el cierre del lugar donante. La disección subperióstica del ilion se realiza a ambos lados de la cresta. Cuando esto se consigue, puede medirse un colgajo corticoesponjoso del tamaño adecuado (habitualmente, de 3 cm a 5 cm). Se retira este colgajo en una sola pieza desde la parte externa del ala ilíaca. Pueden extirparse tiras de esponjoso extra si se desean o se necesitan. Luego se coagula la herida según sea necesario; se recomienda un drenaje de aspiración. El cierre se realiza simplemente cerrando las láminas osteoperiósticas. Se cierra la piel con una sutura subcuticular.

Carroll y Dick recomendaron la artrodesis en 15° a 20° de extensión y el alineamiento de los metacarpianos segundo y tercero en el eje longitudinal del radio. El ensanchamiento del radio permite de 5° a 7° de desviación cubital mediante la colocación del injerto en este segmento aflautado de radio distal. En un paciente espástico, se prefieren 0° de extensión. En la situación rara de la artrodesis bilateral de la muñeca, Carroll y Dick recomendaron también 20° de extensión en la muñeca dominante y 0° de extensión en el lado no dominante.

Se recorta el injerto hasta una forma rectangular o configuración en «orejas de conejo» (véase Fig. 13.32D) para ajustarse a las bases metacarpianas y al radio distal. Se consigue un ajuste de bloqueo mediante tracción-reducción del injerto hacia el canal medular del radio proximalmente y los metacarpianos segundo y tercero distalmente. Esto puede conseguirse habitualmente mediante una tracción longitudinal fuerte y flexión de la mano por un ayudante, mientras el cirujano trabaja con el injerto hacia los canales medulares. Debe tenerse mucho cuidado de evitar romper las «orejas de conejo».

A menudo, un buen ajuste del propio injerto producirá un ajuste suficientemente estable para obviar la necesidad de fijación interna; esto se produce en alrededor del 50% de los casos (véase Fig. 13.32E). Si es necesario, agujas de Kirschner a través del injerto y hacia el radio, ya sea en el canal medular o como agujas atravesadas, estabilizarán el injerto. Se meten piezas de injerto corticoesponjoso más pequeñas a lo largo del lado del injerto puente. Es importante cerrar la cápsula de la articulación de la muñeca (colgajos osteoperiósticos) cuidadosamente pero permitir el sangrado óseo. El retináculo dorsal está disponible para reforzamiento o recolocación. La piel se cierra con suturas interrumpidas ampliamente espaciadas.



FIGURA 13.34. **A**, Una abogada diestra, de 50 años, con artritis radiocarpiana postraumática. **B** y **C**, Artrodesis radiocarpiana un año después de la cirugía usando el abordaje dorsal (de Carroll) y un injerto corticoesponjoso.

Un drenaje de aspiración con catéter es opcional pero probablemente aconsejable.

Se aplica una escayola de yeso de brazo largo en el quirófano desde las puntas de los dedos hasta una posición por encima del codo. Se retira una cuña dorsal de yeso para permitir la hinchazón postoperatoria.

Tratamiento postoperatorio. El consenso de la mayoría de los autores[19,26,29,31,84,98] es que es necesario un período de 12 semanas para una consolidación sólida (Fig. 13.34). Habitualmente, las primeras 6 semanas son en una escayola de yeso de brazo largo bien ajustada y las 6 semanas finales en una escayola de brazo corto. El pulgar y las arti-

culaciones interfalángicas distales deben estar libres para el movimiento activo. Cuando está prevista una sinóstosis de la ARCD, el procedimiento se realiza en el período de curación final para ahorrar al paciente un período repetido de inmovilización. Esto se realiza generalmente 6 semanas después de la fusión de la muñeca, de manera que ambos procedimientos hayan terminado 12 semanas después de la cirugía de artrodesis de la muñeca.

Abordaje dorsal: hueso grande-radio

Técnica. Louis y cols.[68] describieron una técnica para la artrodesis radio-hueso grande que se combina con una carpectomía de la fila proximal (Fig. 13.35). En su serie de 11 pacientes seleccionados cuidadosamente (5 con extremidades superiores espásticas), no hubo pseudoartrosis, pero un paciente posteriormente precisó una artrodesis de las articulaciones CMC segunda y tercera por cambios degenerativos que se desarrollaron posteriormente en estas articulaciones.

El procedimiento se realiza a través de un abordaje longitudinal dorsal. Se extirpan el 80% proximal del escafoides, todo el semilunar, todo el piramidal y una pequeña porción del ganchoso. El veinte por ciento del escafoides distal y la mayor parte del ganchoso se conservan para impedir la migración de la fila carpiana distal. Se retira el cartílago articular del hueso grande y se prepara un «portal recíproco» en el radio distal. Pueden usarse agujas de Kirschner o grapas para estabilizar la fusión si es necesario. No se usa injerto óseo. La inmovilización se mantiene durante 12 a 16 semanas hasta que la fusión está clínicamente y radiográficamente sólida.

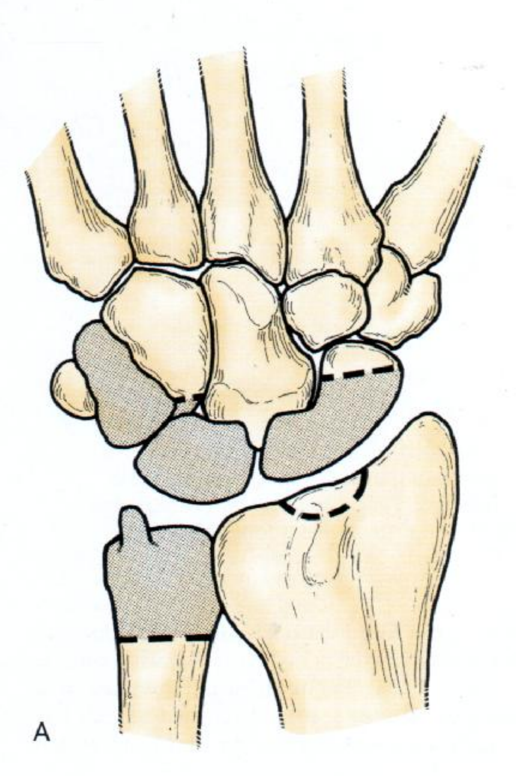
Abordaje radial: Haddad-Riordan

Técnica. En 1967, Haddad y Riordan[40], creyendo que el abordaje dorsal aumenta la formación de cicatrización, lo que puede limitar el deslizamiento posterior del tendón, describieron un abordaje radial a la artrodesis de la muñeca. Su técnica empleaba un colgajo corticoesponjoso rectangular tomado de la cara interna del ilion para abarcar toda la distancia desde el radio distal hasta las bases de los metacarpianos segundo y tercero (Fig. 13.36).

Se comienza una incisión cutánea curva, en forma de «J» de 3 cm a 4 cm por encima del estiloides del radio en la cara mediolateral del antebrazo y se extiende distalmente para curvarse dorsalmente justo distal a la base del segundo metacarpiano. Se identifica la rama superficial del nervio radial y se retrae cuidadosamente, habitualmente al lado volar. Se expone la cápsula de la muñeca entre los compartimientos dorsales primero y segundo, se incide longitudinalmente y se deja fijada a la cara volar del radio. El APL, el extensor corto del pulgar y los extensores de la muñeca y los dedos se movilizan subperiósticamente y se retraen. Se corta el ECRL justo proximal a su inserción en la base del segundo metacarpiano y se deja un muñón corto de manera que pueda volverse a fijar al terminar el procedimiento. Entonces se retira la cápsula de las articulaciones radiocarpiana, intercarpiana y metacarpiana segunda. Se identifica la rama dorsal de la arteria radial en la tabaquera anatómica; puede ser necesario cortar y ligar su rama dorsal al arco carpiano dorsal. Luego se denuda la articulación radiocarpiana de cartílago articular.

Estos autores preferían un injerto tomado de la cara interna del ilion debido a su superficie cortical cóncava y a su superficie esponjosa convexa. Se extrae un injerto que mida aproximadamente 3 cm de longitud y 2,5 cm de anchura con una sierra eléctrica. Se incluye abundante hueso esponjoso.

Con la muñeca en 15° de extensión, se corta una ranura en el extremo distal del radio, las articulaciones intercarpianas y las articulaciones CMC segunda y tercera con una sierra eléctrica. Para impedir la lesión a la ARCD, tiene que tenerse cuidado de evitar la penetración de la sierra en la corteza medial del radio. Luego se recorta el injerto para que se ajuste y se impacte sólidamente en la ra-



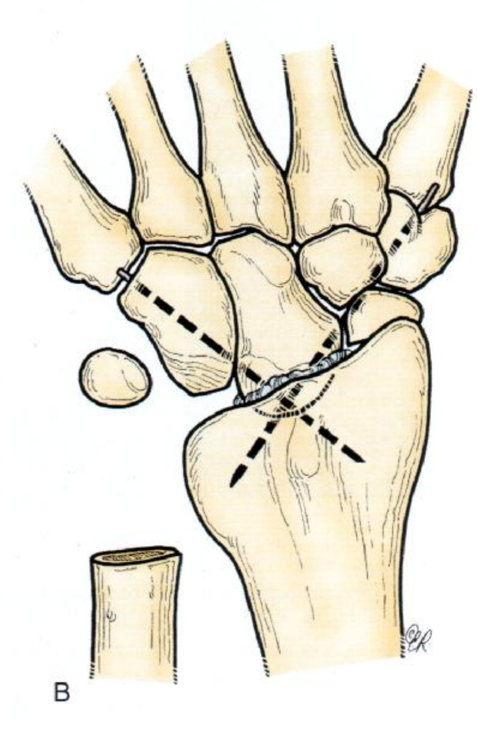


FIGURA 13.35. **A**, Artrodesis hueso grande-radio. Este método es especialmente útil cuando es necesario corregir una contractura de flexión de la muñeca. **B**, Las áreas sombreadas indican la magnitud de la resección ósea. (Tomado de Louis DS, Hankin FM, Bowers WH: Capitate-radius arthrodesis: An alternative method of radiocarpal arthrodesis. J Hand Surg [Am] 9:365-369, 1984.)

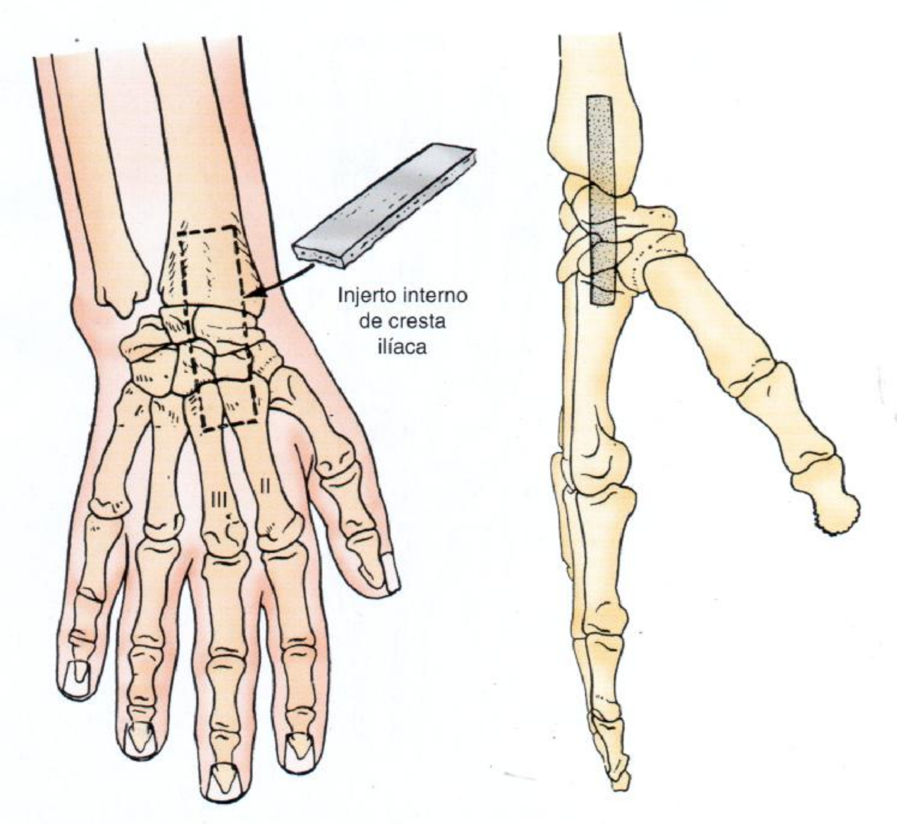


FIGURA 13.36. Abordaje radial a la artrodesis de muñeca *(véase el texto)*. (Tomado de Haddad RJ, Riordan DC: Arthrodesis of the wrist: A surgical technique. J Bone Joint Surg Am 49:950-954, 1967.)

nura. A menudo, el injerto por sí solo aportará suficiente estabilidad, pero si se necesita más estabilidad, se introduce una aguja de Kirschner lisa ya sea longitudinal o de forma oblicua; se corta la aguja detrás de la superficie y se retira de 6 a 8 semanas postoperatoriamente. La posición óptima es de 10° a 15° de extensión y ligera desviación cubital (obtenida alineando el segundo metacarpiano con el radio).

Se vuelve a suturar el retináculo dorsal sobre la superficie cruda del hueso, detrás del abductor corto del pulgar. Se continúa la inmovilización en la escayola de brazo largo hasta que hay pruebas radiográficas de consolidación, habitualmente a las 12 semanas.

Artrodesis de la muñeca reumatoide: aguja de Steinmann[21,70,74]

Indicaciones

La artrodesis de la muñeca reumatoide es necesaria con frecuencia para la corrección de la deformidad por dolor y la inestabilidad debida a artritis pancarpiana. La corrección de la deformidad en desviación radial y supinación es esencial para un alineamiento correcto sobre una reconstrucción articular MCF o bien sustitución.

Contraindicaciones

La artrodesis total puede estar relativamente contraindicada en la enfermedad más precoz cuando la articulación mediocarpiana sigue estando bien conservada y todavía pueden alcanzarse estabilización y alineamiento mediante fusión RS. Una muñeca artrítica estable, bien alineada, puede no precisar artrodesis formal si no es dolorosa. En casos seleccionados de afectación bilateral de la muñeca o movimiento limitado del codo, puede preferirse prótesis de muñeca.

Técnicas

El paciente con afectación de la muñeca por artritis reumatoide a menudo acude con coalescencia carpiana parcial o completa. A menudo, sólo se necesitan esfuerzos mínimos y estabilización para alinear y terminar la fusión en evolución. La artrodesis se realiza con frecuencia en la misma etapa que la reconstrucción de la mano y necesita una técnica expeditiva. Las técnicas actuales han evolucionado desde la descrita por Clayton[21] y Mannerfelt y Malmsten[70] y popularizadas por Millender y Nalebuff[74], utilizando una gran aguja de Steinmann para la fijación. Feldon ha descrito más modificaciones de este método, como se describe con detalle en el Capítulo 59.

Técnica de Millender y Nalebuff

Se expone la muñeca a través de una incisión dorsal relativamente recta. Se eleva un colgajo retinacular desde los compartimientos sexto a primero. Se realiza una tenosinoviectomía de los extensores. Se escinde o reconstruye el cúbito distal (véase Cap. 15) para evitar la rotación dolorosa y el pinzamiento con el carpo después de la fusión. Se abre la cápsula de la muñeca con una incisión transversa. Con tracción y flexión se exponen las superficies articulares para la fusión y se decortican para crear superficies correspondientes de hueso esponjoso.

Se entra en el canal medular del radio con un punzón de punta y la mayor aguja de Steinmann que el radio acepte. Luego se hace perforar a la aguja de Steinmann distalmente a través del carpo para salir entre los metacarpianos segundo a tercero. Se reduce la muñeca en un alineamiento neutro y se golpea suavemente la aguja de Steinmann dentro del radio hasta que esté avellanada en el espacio intermetacarpiano (Fig. 13.37). En los casos de pérdida notable de hueso, puede ser necesaria una fijación adicional para impedir la rotación. Esto se

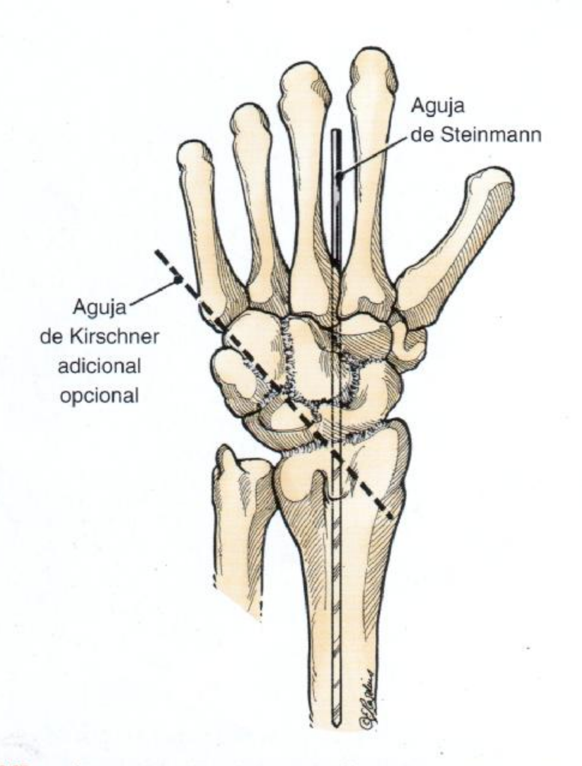


FIGURA 13.37. La fusión de Millender-Nalebuff con aguja de Steinmann hundida dentro del segundo espacio interdigital. Puede usarse una aguja de Kirschner o grapa opcionales si sigue habiendo alguna inestabilidad rotacional.

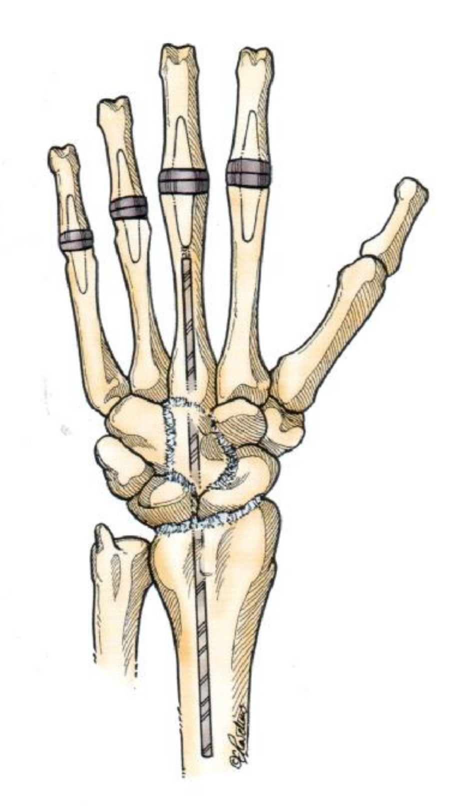


FIGURA 13.38. Modificación de la fusión de Millender-Nalebuff con la aguja de Steinmann colocada a través del tercer metacarpiano al mismo tiempo que la artroplastia con implante metacarpofalángico.

consigue mediante una aguja de Kirschner de tamaño medio perforada entre los metacarpianos cuarto o quinto hacia el radio o mediante una o dos grapas colocadas automáticamente a través de la articulación radiocarpiana.

Se mete el injerto óseo de la resección de la cabeza cubital en el área de fusión. Se cierra la cápsula y se transpone el retináculo extensor y se vuelve a suturar cubitalmente, profundo a los tendones de los extensores. Se aplica un vendaje voluminoso y una férula de brazo corto.

Tratamiento postoperatorio

Se comprueba la herida y se retiran las suturas a las 2 semanas. Habitualmente, una férula de brazo corto es suficiente para la inmovilización hasta que se confirma la curación radiográficamente a las 8 semanas. En el caso de procedimientos reconstructivos adyuvantes, realizados simultáneamente, se modifica la férula para incorporar ferulización digital dinámica o estática más distal.



Método de tratamiento preferido por el autor para la artrodesis en el paciente reumatoide

Cuando se realiza como procedimiento aislado, yo he llegado a preferir la fijación con placa, como se enumera en la siguiente sección. Ofrece una fijación sorprendentemente buena incluso en hueso blando, reumatoideo y es casi tan expeditiva de aplicación. La fijación con placa aporta una fijación más reproducible en extensión leve y no interfiere con los espacios intramedulares.

Cuando el carpo está ya parcialmente fusionado por sí solo y debe realizarse sustitución de la articulación MCF al mismo tiempo, yo ocasionalmente elegiría fijación mediante una aguja de Steinmann intramedular. En este caso, es conveniente insertar la aguja a través de la cabeza del tercer metacarpiano después de retirar la cabeza durante la artroplastia del implante de la MCF (Fig. 13.38).

Se realiza una incisión recta, longitudinal, sobre la muñeca dorsal y se extiende hasta el segundo espacio interdigital. (La exposición para sustitución de la MCP de los dedos índice y medio se realiza a través de la cara distal de esta incisión y para los dedos anular y meñique, a través de una segunda incisión longitudinal a través del cuarto espacio interdigital dorsal). Se eleva al retináculo extensor de la muñeca y se refleja desde el sexto compartimiento dorsal hasta el primer compartimiento. Se extirpa la sinovia extensor. Se retraen los tendones EPL y extensor radial de la muñeca al lado radial y se retraen los tendones del EDC, el extensor del meñique y el cubital posterior al lado cubital. Se abre la cápsula de forma transversal para exponer las articulaciones carpianas restantes que no se han fusionado. Se descortican hasta el hueso esponjoso. Se extirpa la cabeza del cúbito distal (véase Cap. 15).

Después de la escisión de la cabeza del tercer metacarpiano y la preparación del canal para la sustitución de la MCF, se elige la mayor aguja de Steinmann que se ajuste hasta la diáfisis del tercer metacarpiano. Se usa un punzón para obtener acceso al radio distal entre el escafoides y las fosas semilunares. Se mide la aguja de Steinmann hasta la longitud necesaria para la fijación del radio. Para hacerlo, se golpea suavemente la aguja proximalmente hacia el radio, separada del carpo justo hasta que comienza a sobresalir. Se coloca una aguja de la

misma longitud junto a la porción que protruye y se mide la diferencia restante en las longitudes de las agujas. A partir de esta medición, se resta la longitud del vástago del implante MCF. Esta diferencia será igual a la necesaria para la fijación del radio intramedular. Se coloca el implante MCF sobre el metacarpiano dorsal para identificar dónde se encontrará la punta proximal cuando se implante. Se mide entonces la distancia desde este punto hasta el borde proximal del carpo y se suma a la longitud radial intramedular necesaria. Se usa un cortador de bastón de Danek (Medtronic Sofamor Danek, Memphis, TN), un tipo de cortador de aguja por cizallamiento, para cortar la aguja de Steinmann hasta la longitud medida, dejando una superficie plana. La aguja de Steinmann preparada se inserta en el canal metacarpiano distal y se golpea proximalmente a través del metacarpiano y el carpo hasta que protruye desde la superficie carpiana proximal. La superficie de fusión de la muñeca se reduce y se hace avanzar la aguja a través del radio. La impactación final de la aguja por el canal metacarpiano se facilita con un gubia o usando la porción desechada de la aguja de Steinmann cortada plana. Se consigue fijación adicional mediante una o dos grapas insertadas mediante una máquina a través de la articulación radiocarpiana.

Se cierra la cápsula con nailon trenzado 3-0. Se transpone el retináculo extensor profundo a los extensores y se sutura nuevamente cubitalmente. Se cierra la piel con nailon monofilamentoso 5-0. Se aplica un vendaje voluminoso no compresivo a lo largo de la férula de brazo corto.

Tratamiento postoperatorio

Las suturas se retiran a los 10 a 14 días. Se protege la muñeca con una férula retirable de brazo corto. La férula puede incorporar ferulización distal según los procedimientos reconstructivos simultáneos distales que se hayan realizado. Se suspende la ferulización a las 6 semanas.

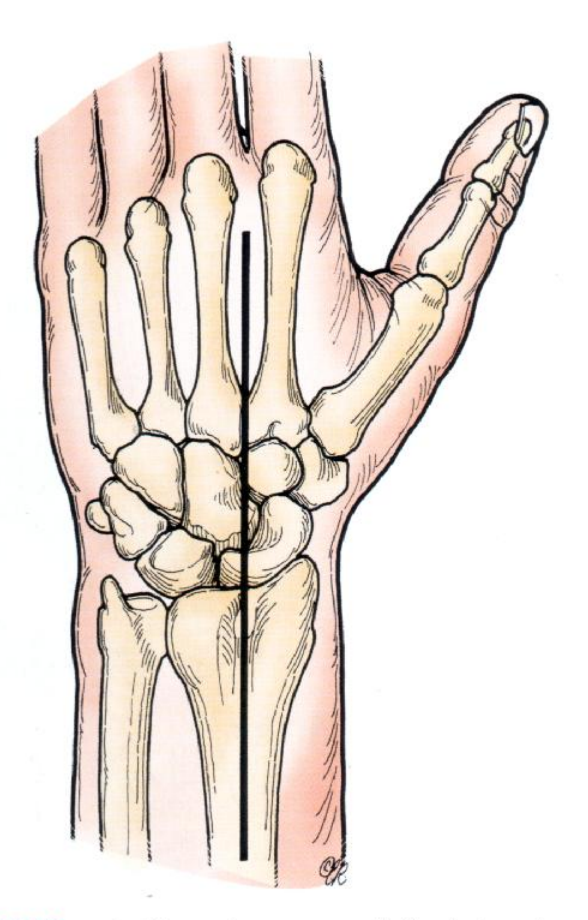


FIGURA 13.39. La incisión cutánea para una fusión de la muñeca mediante AO comienza en el segundo a tercer espacio intermetacarpiano y continúa proximalmente por el tubérculo de Lister.



Técnica preferida por el autor para la fusión de la muñeca (método del AO Hand Study Group)

En 1974, el manual de AO recomendaba la fijación con placa de compresión dorsal de la articulación radiocarpiana con injertos de hueso ilíaco para conseguir la artrodesis de la muñeca. En 1982, Heim y Pfeiffer[45,46] lo actualizaron y Wright y McMurtry lo recomendaron en 1983[145]. La técnica fue modificada nuevamente y el AO Hand Study Group desarrolló un sistema de implante integrado*.

Se comienza una incisión recta, longitudinal, en el área mediometacarpiana y se centra entre el segundo y el tercer metacarpiano. La incisión pasa a través del tubérculo de Lister y termina sobre el dorso del radio distal justo proximal al vientre muscular del APL (Fig. 13.39). El lado radial de la incisión se eleva como un colgajo directamente separándose de la superficie dorsal del retináculo y contiene la rama superficial del nervio radial. Se abre el dorso del retináculo incidiendo directamente en el tercer compartimiento (EPL). Se moviliza el EPL del compartimiento y se transpone radialmente (Fig. 13.40). La transposición plena precisa la liberación de la vaina distal al retináculo.

Se expone el radio distal subperiósticamente y se amplía la incisión longitudinal en el periostio distalmente a través de la cápsula hasta la base radial del tercer metacarpiano. La inserción del ECRB se eleva subperiósticamente mediante disección con bisturí y se refleja radialmente. Se realiza una incisión en la fascia interósea en el lado radial del tercer metacarpiano. Se expone la superficie dorsal del tercer metacarpiano a ambos lados. Se usa una hoja de bisturí para elevar los dos colgajos de la cápsula respecto al carpo. Se eleva el segundo compartimiento dorsal subperiósticamente desde el radio y se refleja radialmente con su cápsula subyacente. Se eleva el cuarto compartimiento extensor subperiósticamente del radio y se refleja con su cápsula subyacente cubitalmente sobre la ARCD. No se entra en los compartimientos tendinosos dorsales segundo y cuarto. Se deja la ARCD inalterada a menos que se necesite resección cubital distal.

Para permitir la aposición plana de la placa sobre el radio, se extirpa el tubérculo de Lister con un osteótomo (Fig. 13.41). Se extirpan las cortezas dorsales de la base del tercer metacarpiano y los huesos del carpo para conseguir un excelente acceso visual a todas las articulaciones que se van a incluir en la fusión. En casi todos los casos, yo ahora realizo una fusión total de la muñeca con carpectomía de la fila proximal, consiguiendo una fusión radio-hueso grande-metacarpiana (Fig. 13.42). Esto simplifica la fusión, reduce la necesidad de injerto y evita un posible pinzamiento cubitocarpiano. Se extirpa la fila proximal del carpo y se trituran estos huesos para obtener un injerto óseo. Se extirpan el cartílago articular y el hueso subcondral hasta el hueso esponjoso del radio distal, el hueso grande, el ganchoso proximal y las terceras articulaciones CMC (Fig. 13.43 A y B).

Tradicionalmente, se ha usado un gran injerto óseo corticoesponjoso con la técnica AO[45,46]. No hay duda de que esto proviene de for-



* Doctores Jurg Breenwald, Ueli Büchler, Jesse Jupiter y Hill Hastings II.

FIGURA 13.40. **A** y **B**, Se abre longitudinalmente el tercer compartimiento retinacular dorsal que contiene el extensor largo del pulgar (EPL). También se abre la fascia dorsal distal del antebrazo sobre el origen muscular del EPL. **C**, Se retira el tendón EPL del compartimiento y se transpone radialmente.

mas antiguas de artrodesis de la muñeca en las que se basaba en el injerto óseo la posibilidad de obtener estabilidad así como para la osteogénesis. No es necesario el hueso cortical cuando se usa una placa AO y, cuando se usa, compromete el ajuste de contorno bajo de la placa. Un injerto puramente esponjoso se incorpora más rápido y se ha demostrado que tiene menor morbilidad en el lugar donante[43]. Puede recogerse más hueso esponjoso de dentro del radio distal a través de una ventana cortical realizada radial a la posición prevista de la placa y 1,5 cm a 2 cm proximal a la articulación de la muñeca (Fig. 13.44). En aquellos casos raros en los que se considera insuficiente un injerto óseo local, yo prefiero hueso esponjoso recogido del olécranon o de una ventana en la cara superior de la cresta ilíaca sin pelarlo de su musculatura (Fig. 13.45).

El AO Hand Study Group ha diseñado una placa de compresión dinámica de bajo contacto, de titanio (CL-DCP), fabricada por Synthes (Paoli, PA) para facilitar la fusión. Los bordes se reducen para evitar

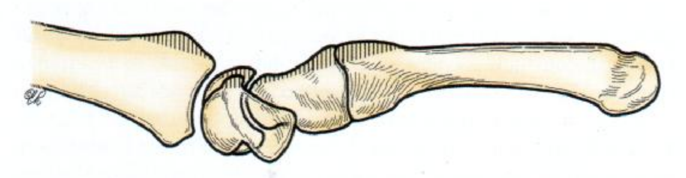


FIGURA 13.41. Se osteotomiza la cara dorsal distal del radio para quitar el tubérculo de Lister. Se expone la tercera articulación carpometacarpiana mediante osteotomía de la porción distal dorsal del hueso grande y la cara proximal dorsal del tercer metacarpiano.

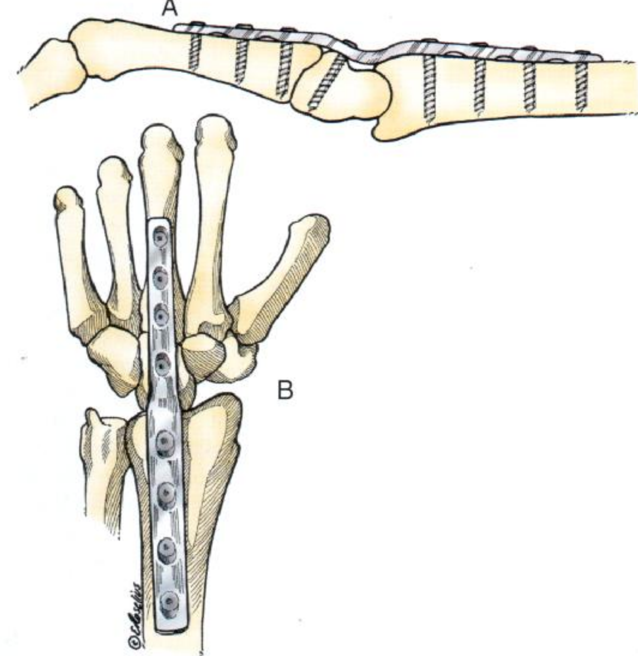


FIGURA 13.42. Fusión radio-hueso grande-metacarpo. **A** y **B**, La escisión de la fila carpiana proximal permite colocar al hueso grande en el radio, simplificando la construcción de la fusión. La necesidad de injerto es mínima. La escisión del piramidal evita problemas para obtener fusión mediocarpiana cubital. También elimina la posibilidad de pinzamiento cubitopiramidal.

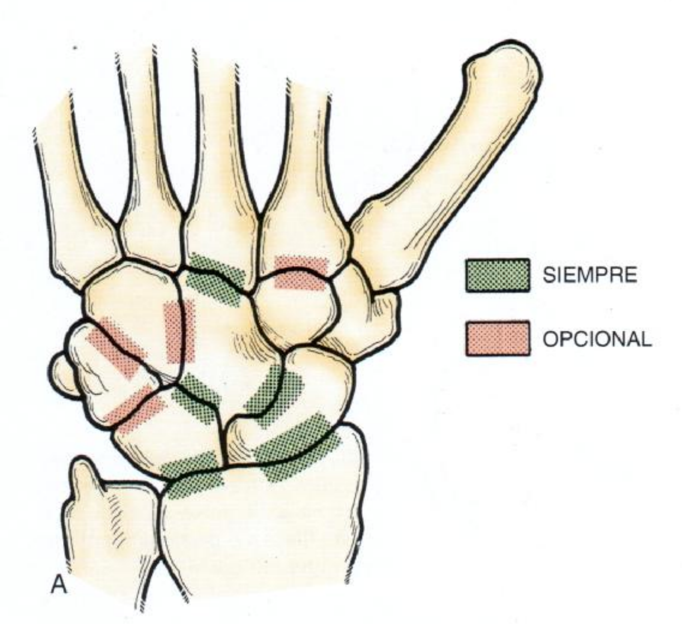




FIGURA 13.43. **A**, Las articulaciones que siempre se incluyen en la fusión son la radioescafoides, la escafosemilunar, la escafoides-hueso grande, la semilunar-hueso grande y la de hueso grande-tercer metacarpiano. Si las relaciones de la articulación mediocarpiana cubital están alteradas, se incluyen las superficies articulares entre el hueso grande y el ganchoso, el piramidal y el ganchoso y el semilunar y el piramidal. La segunda articulación carpometacarpiana rara vez se incluye. **B**, Aspecto del área de fusión dorsal después de la descorticación de las articulaciones radioescafoides, radiosemilunar, hueso grande-semilunar, tercera carpometacarpiana, escafoides-hueso grande, hueso grande-ganchoso y piramidal-ganchoso.

la prominencia y las cabezas de los tornillos se recortan. El cirujano elige una de tres versiones (Fig. 13.46). Una versión precontorneada con una pequeña curvatura carpiana se usa en casi todos los casos y se ha diseñado para que se acople con la carpectomía de la fila proximal. Puede usarse una curvatura carpiana más larga en las muñecas más grandes. El contorno de la placa anticipa el uso del radio distal dorsal como origen del injerto óseo y precisa la escisión parcial de su dorso. Se usa una versión recta cuando los defectos traumáticos o tumorales segmentarios grandes precisan la sustitución por un injerto intercalar corticoesponjoso. Estas placas no precisan contorneo y proporcionan 10° de extensión automáticos. En cada placa se usan tres tornillos

FIGURA 13.44. La cara distal dorsal del radio se escinde parcialmente mediante cortes seriados con el osteótomo para aportar tiras de hueso esponjoso que pueden usarse como material de injerto óseo.

autorroscantes de 2,7 mm en el metacarpiano, un tornillo autorroscante de 2,7 mm en el hueso grande y cuatro tornillos autorroscantes de 3,5 mm en el radio.

En ausencia de estas placas de fusión de la muñeca, se elige una placa recta y contorneada similarmente para seguir al radio dorsal, el surco carpiano y el tercer metacarpiano dorsal. En individuos pequeños, se elige una placa de reconstrucción de 9 agujeros, 3,5 mm. En personas con manos muy pequeñas, se elige una placa de reconstrucción de 2,7 mm o una placa semitubular de 2,7 mm. En personas grandes, se usa una LC-DCP de 3,5 mm. El mayor tamaño a nivel metacarpiano puede precisar la retirada electiva después de que se consiga la consolidación.

Todas las articulaciones a fusionar se rellenan con hueso esponjoso antes de la fijación de la placa. Se centra la placa directamente sobre la cara dorsal del tercer metacarpiano de manera que se colocarán tres tornillos en el metacarpiano (uno metafisario y dos diafisarios). Se usa un rotulador marcador quirúrgico para posicionar el agujero más distal. Se retira la placa y se realiza un agujero de perforación de 2,0 mm en la dirección dorsal a volar bajo visión directa precisamente en la línea media del metacarpiano. Este es el agujero de tornillo más crítico, porque el metacarpiano es estrecho en este punto. Si el agujero no pasa en una dirección dorsal a volar directa, la placa se encontrará algo oblicua al plano frontal y potencialmente rotará el metacarpiano cuando se fije posteriormente al radio. Luego se mide el agujero distal para ver la profundidad con la placa reposicionada y se aplica un tornillo cortical autorroscante de 2,7 mm de la longitud adecuada

Con la placa alineada así sobre el tercer metacarpiano, se perfora el más proximal de los tres tornillos en el metacarpiano en modo neutro con una broca de 2,0 mm, se mide la profundidad y se inserta un tornillo de 2,7 mm. La posición de este segundo tornillo es también fundamental porque determina el ángulo sobre el que se sobrepondrá la placa al radio distal. Luego se inserta el central de los tres tornillos metacarpianos. Luego se coloca un tornillo de esponjoso de 2,7 mm en el hueso grande (Figs. 13.47 y 13.48).

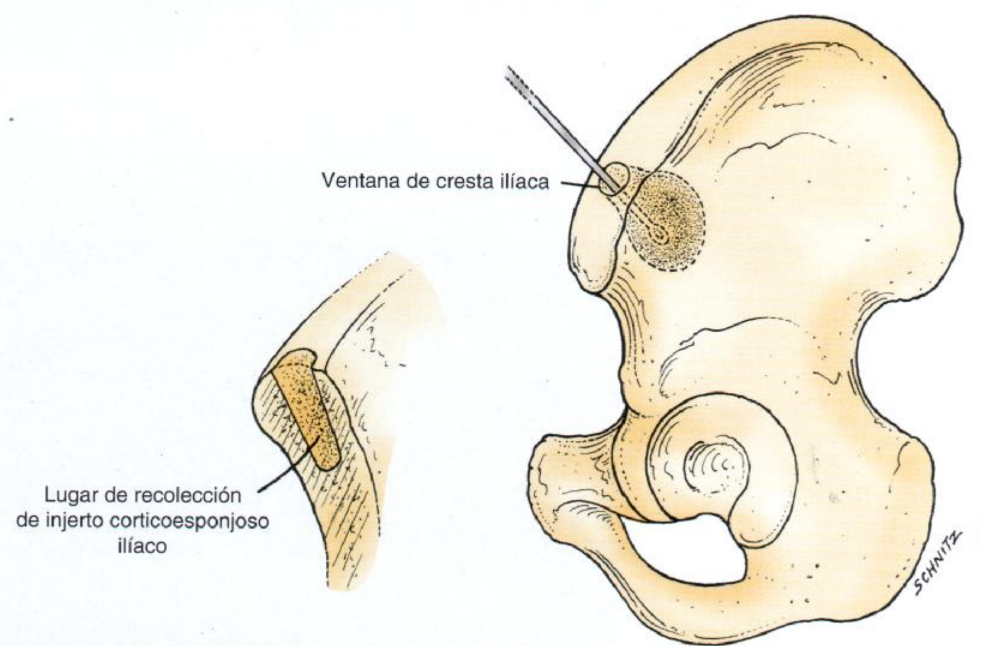


FIGURA 13.45. Recogida de injerto óseo esponjoso a través de una pequeña ventana en la parte superior de la cresta ilíaca sin despegamiento de los orígenes musculares.

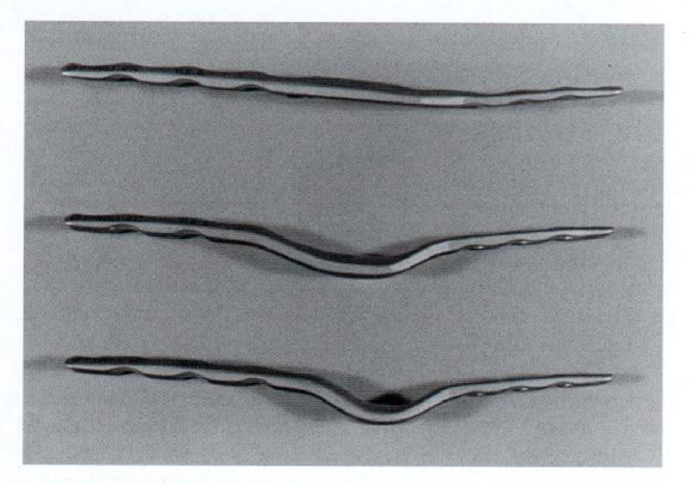


FIGURA 13.46. Tres versiones de las placas de fusión de la muñeca AO: curvatura carpiana corta, curvatura carpiana larga y placa recta. Todos usan tres tornillos metacarpianos de 2,7 mm, un tornillo en el hueso grande de 2,7 mm y cuatro tornillos de radio de 3,5 mm.

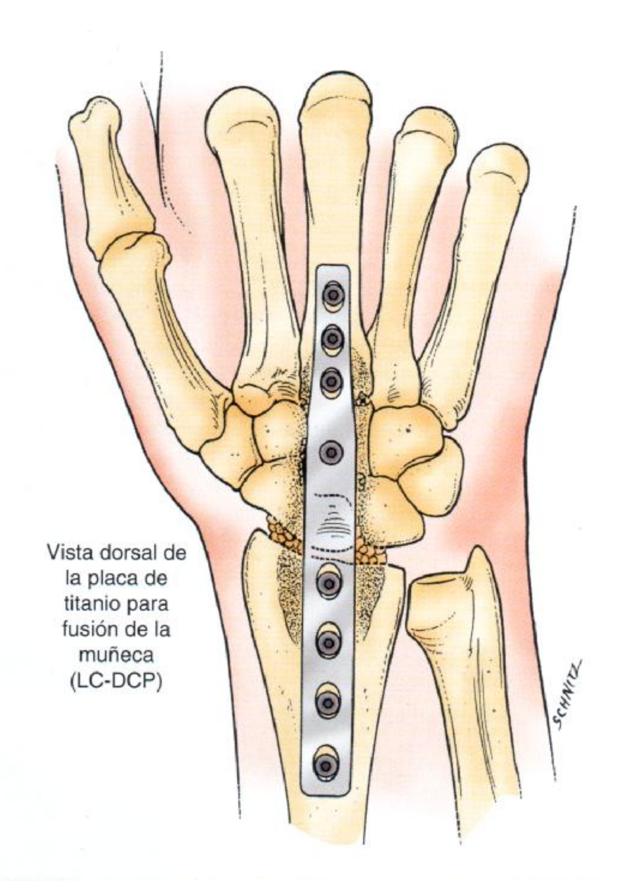


FIGURA 13.48. Vista dorsal de la fusión de muñeca con una placa de artrodesis AO. LC-DCP, placa de compresión dinámica de bajo contacto.

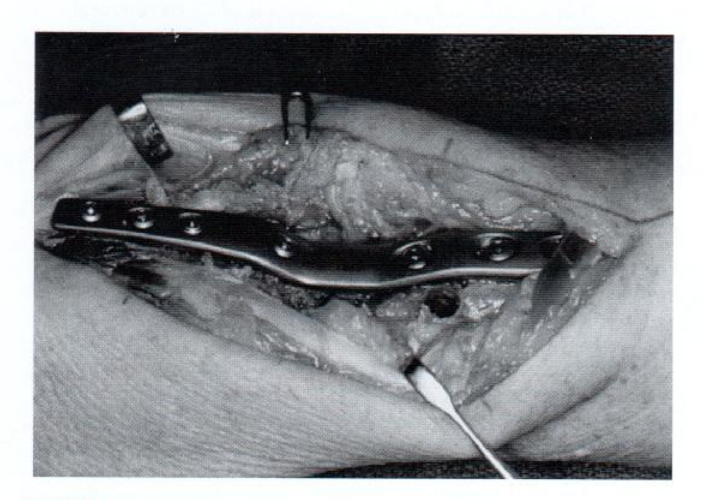


FIGURA 13.47. Posición de la fusión de la muñeca después de fijación con placa. Se ha recogido injerto óseo esponjoso de la metáfisis radial a la placa y proximal a la articulación radioescafoidea.

Finalmente, se alinea la mano con el antebrazo y se comprime manualmente el hueso grande contra el radio distal descorticado. Con la placa alineada sobre el radio y la mano orientada adecuadamente, se perfora el segundo tornillo más distal en el radio (elegido porque se encuentra sobre hueso cortical) con una broca de 2,5 mm en modo de compresión y se inserta un tornillo cortical de 3,5 mm. Los restantes agujeros del radio se fijan con tornillos corticales.

Finalmente, si la placa se encuentra en contacto directo con la cara dorsal del hueso grande, se elige la longitud del tornillo según se ha medido. Si hay espacio entre el hueso grande y la placa, puede desplazarse hacia dorsal el hueso grande y por tanto, se necesita un tornillo más corto que lo medido para evitar la penetración volar del tornillo a través del hueso grande hacia el canal carpiano.

Cierre. Se usa habitualmente un pequeño drenaje de aspiración y se saca proximalmente. Las hojas radial y cubital retenidas del tercer compartimiento (EPL) abierto previamente se usan para cerrar la cápsula sobre la placa lo más completamente posible. Se deja el EPL transpuesto radialmente fuera del canal de Lister, elevando ligeramente el tendón, separándolo del radio de manera que esté soportado por el segundo compartimiento cerrado. El tendón EPL no toca la placa excepto a veces en su origen proximal (Fig. 13.49).

Tratamiento postoperatorio

Se aplica un vendaje voluminoso de brazo corto que incorpore una férula de yeso volar. Pasada 1 semana, se convierte en un vendaje com-

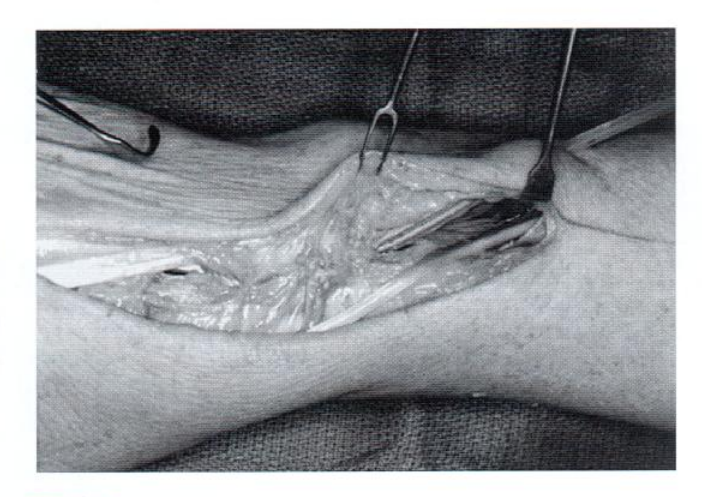


FIGURA 13.49. Aspecto después del cierre del retináculo del tercer compartimiento dorsal y transposición radial del tendón del extensor largo del pulgar.

ASPECTOS DESTACADOS: ARTRODESIS DE MUÑECA MEDIANTE AO

INDICACIONES

- Artrosis pancarpiana de las articulaciones radiocarpianas y mediocarpianas.
- Artrodesis limitada previa fallida.
- Artroplastia total fallida o artroplastia previa.
- Parálisis de la muñeca y la mano con posibilidad de reconstrucción mediante el uso de los movimientos de la muñeca o el dedo para la transferencia de tendones.
- Reconstrucción después de resección tumoral segmentaria, infección o pérdida ósea segmentaria traumática del radio distal y el carpo[42,44].
- Artritis/deformidad de la muñeca reumatoidea[19,22,70].

ADVERTENCIAS

- Deben valorarse cuidadosamente de forma preoperatoria los síntomas del túnel del carpo y realizarse liberación simultánea incluso por síntomas leves.
- Se descortica el 80% dorsal de la tercera articulación CMC.
- Se retira el radio distal dorsal para que la placa se acople. Está diseñada para hacerlo para orígenes adicionales de injertos.
- La retirada de la fila proximal simplifica la fusión y evita el pinzamiento cubitocarpiano.
- En la artritis reumatoide con traslación cubital, se extirpa parte del estiloides del radio para facilitar el realineamiento de la articulación.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Se transpone el EPL.
- Se extirpa la fila proximal.
- Se descortican la articulación CMC, el hueso grande, el ganchoso proximal y el radio distal.
- Se coloca el injerto en la tercera articulación CMC.
- Se fija la placa al metacarpiano en primer lugar a través de su agujero de tornillo más distal.
- Se alinea la placa con el metacarpiano y se fija el agujero de tornillo del primer metacarpiano.
- Se fija el agujero central en la porción metacarpiana de la placa.
- Se fija el hueso grande.
- Se reduce la muñeca y se fija la placa al radio.
- Se añade un injerto adicional desde el radio distal dorsal y los huesos del carpo extirpados al área de fusión.

DIFICULTADES

- El agujero perforado a través de la porción metacarpiana de la placa debe estar en el plano sagital. Si no es así, la placa se encontrará rotada sobre el metacarpiano. La fijación posterior del radio producirá deformidad rotacional al tercer metacarpiano.
- Si el hueso grande no entra en contacto con la superficie inferior de la placa y se queda retrasado hasta la placa, el tornillo puede terminar demasiado largo y protruir en el canal del carpo.
- Si se usan tornillos no autorroscantes, debe tenerse cuidado de evitar la penetración excesiva de la rosca a través del metacarpiano, lo que puede lesionar la rama motora profunda del nervio cubital a medida que la atraviesa radialmente.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Se inmoviliza la mano y la muñeca en un vendaje voluminoso y férula durante 10 días.
- Luego se protege contra un uso excesivo con una férula de brazo corto retirable hasta 6 semanas postoperatorias.
- A las 6 semanas se suspende la ferulización.
- A las 8 semanas se comienza el fortalecimiento.
- Se permite el uso pleno a las 10 semanas.

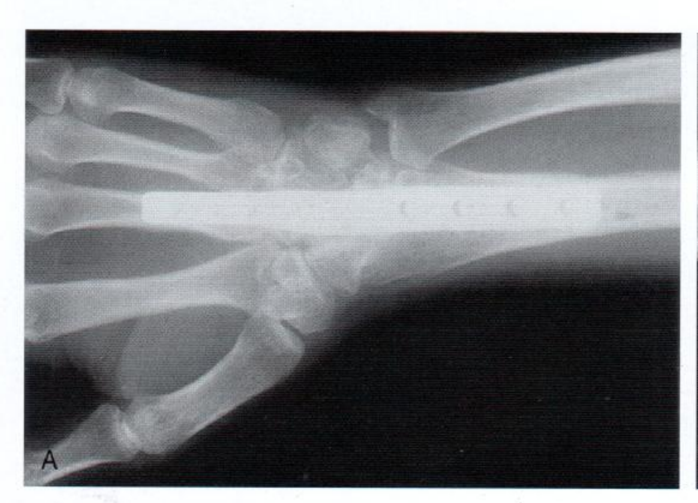
PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS

- A los pacientes se les da un límite de peso de 2,25 kg durante las primeras 8 semanas.
- Se permite el uso pleno después de 10 semanas en la medida en que lo permitan los síntomas.

presivo ligero o manguito y la muñeca se apoya con una férula de inmovilización de la muñeca, que sirve para recordar al paciente y a otros que se ha realizado un procedimiento quirúrgico: no apoya ni protege a la placa. Se permite el uso activo completo de la mano y los dedos en el rango de un agarre de 1 kg y restricciones de elevación. Se suspende la férula a las 6 semanas. Se permite el uso pleno de la mano a la 10.ª semana. Debe esperarse la curación radiográfica a las 8 a 10 semanas (Fig. 13.50).

Estudio de un caso (Fig. 13.51)

Este mecánico de equipos pesados, de 46 años, acudió con enfermedad de Kienböck bilateral. Se realizaron osteotomía de acortamiento



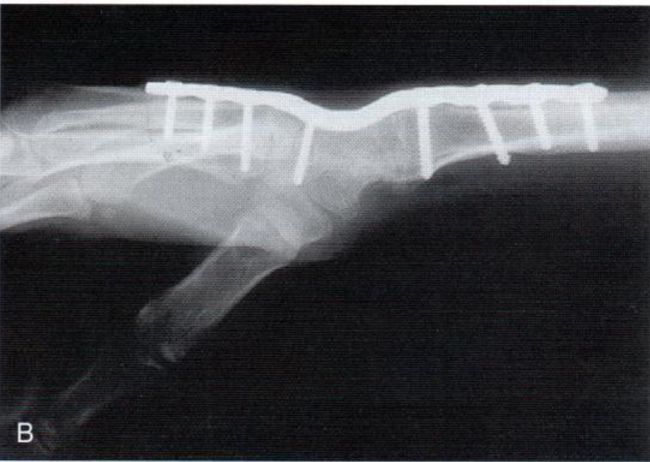


FIGURA 13.50. **A**, Radiografía posteroanterior. **B**, Radiografía lateral que muestra una fusión sólidamente curada.

FIGURA 13.51. **A**, La radiografía AP muestra fragmentación intensa del semilunar e incapacidad para la curación a pesar de una osteoplastia de acortamiento radial. **B**, Radiografía lateral que muestra el semilunar con osteonecrosis de Kienböck. **C**, Radiografía con rotación cero después de fusión radio-hueso grande-metacarpiana con placa de fusión de muñeca de titanio AO. **D**, Radiografía lateral de la muñeca después de fusión radio-hueso grande-metacarpiana.

radiàl e injerto del pedículo de Hori al semilunar satisfactorios en el lado izquierdo, pero fracasaron en el lado derecho, con posterior fragmentación del semilunar. Se consiguió fusión de la muñeca con la técnica de la carpectomía de la fila proximal y fijación con placa AO. La férula se abandonó a las 5 semanas postoperatorias. A las 11 semanas, estaba trabajando sin limitaciones en el lado quirúrgico, incluso usando herramientas neumáticas.

Expectativas postoperatorias

La mayoría de los pacientes experimentan una hinchazón significativa que precisa reposo en cama y elevación cuidadosa de la mano. La fusión debe estar relativamente segura a las 6 semanas. Puede esperarse una tasa de unión de casi el 100% en la fusión de muñeca mediante AO con injerto óseo local exclusivamente. Field y cols.[33] comunicaron una tasa de pseudoartrosis del 0% en 20 casos de fusión con placa. Larsson[60] comunicó una tasa del 0% en 23 casos y Weiss y Hastings[141] también tuvieron una tasa de pseudoartrosis del 0% en 28 pacientes con una placa e injerto óseo local. Con respecto a la tasa de consolidación predecible, el método AO no tiene rivales. Cuando se ha observado pseudoartrosis, suele producirse en la tercera articulación CMC. Con la estabilización de las articulaciones radiocarpianas y mediocarpianas, la tensión se concentra distalmente y el micromovimiento durante un intervalo corto puede llevar a una consolidación fibrosa. La prevención depende de una descorticación cuidadosa y completa del 80% dorsal de la tercera articulación CMC hasta el hueso esponjoso. Aunque algunos autores han aconsejado no intentar incluir formalmente la tercera articulación CMC en la fusión[82], no incluir esa articulación obliga al cirujano a la retirada posterior de la placa para prevenir su aflojamiento o fracaso posterior por fractura de fatiga. Cuando no se incluyen la segunda y tercera articulaciones CMC pueden tener riesgo de cambios degenerativos sintomáticos que se desarrollen más tarde[12,69].

Las placas estándar AO de 3,5 mm han sido sintomáticas en el 19% de los casos, la mayoría, a nivel del metacarpiano. La incidencia de retirada de la placa por dolor ha sido del 12%[42]. La placa de fusión de la muñeca AO de menor perfil usa tornillos más pequeños de 2,7 mm distalmente a nivel metacarpiano y tiene bordes progresivamente reducidos y los tornillos se cortan a ras con la superficie de la placa dorsal. Con el uso de esta placa de menor perfil, los síntomas que precisan retirada del implante son raros.

La incidencia de síndrome del túnel del carpo después de la fusión con placa AO está entre el 3,6%[144] (1 de 28 casos) y el 10,5%[43] (6 de 157 casos). El cirujano debe descartar cuidadosamente los síntomas preoperatorios del túnel del carpo que podrían pasar desapercibidos y hacerse sintomáticos posteriormente después de la hinchazón relacionada con la fusión o la distorsión de la anatomía del carpo. Idealmente, la arquitectura tridimensional del canal del carpo no debe alterarse significativamente por la fusión. La placa debe seguir el contorno dorsal del carpo. Cuando existe un espacio entre el hueso grande y la placa, el cirujano debe evitar tensar en exceso este tornillo, lo que podría llevar a desplazamiento anormal del hueso grande hacia la placa y a la distorsión del canal del carpo. El síndrome del túnel del carpo postoperatorio en dos tercios de los casos precisará liberación del túnel del carpo[43].

Aunque la fusión primaria de la muñeca es muy predecible para proporcionar alivio del dolor, a veces puede persistir dolor inexplicado a pesar de una fusión satisfactoria. Esto suele verse en pacientes que se han sometido previamente a múltiples procedimientos quirúrgicos fallidos. Cuando este es el caso, pueden estar indicados los bloqueos nerviosos selectivos de la muñeca para determinar si se necesita denervación de la muñeca[15].

Puede verse una incidencia del 0% al 3,5% de dolor en la ARCD después de la fusión[43,141]. En una serie de 85 fusiones de muñeca con placa AO, se observó nuevo dolor en la ARCD en sólo un caso y se resolvió después de infiltraciones de la articulación con 1 ml de betametasona.

La fijación con placa del radio al tercer metacarpiano habitualmente «radializa» la muñeca y protege contra el pinzamiento del extremo distal del cúbito y el carpo. Puede producirse apoyo cubitocarpiano cuando hay una discrepancia entre las alturas combinadas del radio y del carpo radial y del cúbito y la parte cubital del carpo[119]. Cuando el cirujano decide mantener e incorporar la fila proximal a la fusión, debe estar seguro mediante medios visuales y radiográficos de que el piramidal no interfiere con el cúbito distal. Cuando existe espacio insuficiente entre el cúbito distal y el piramidal, el piramidal debe extirparse. Esto se evita totalmente con mi técnica recomendada empleando la escisión de la fila proximal.

La fuerza de agarre tardará un año en alcanzar una meseta y se aproximará al 72% de la normal[42]. Bolano y Green[12] no encontraron diferencia significativa en la fuerza de agarre entre la fusión con retención de la fila proximal y con la escisión de la fila proximal.

Los pacientes deben esperar un período de aprendizaje/adaptación a la fusión de 6 meses. El noventa y dos por ciento de las tareas se realizarán de forma normal, sin un retraso indebido. Los mayores problemas funcionales serán los cuidados perineales y el uso horizontal de un destornillador.

Lo que les digo a mis pacientes

Les digo a mis pacientes que estarán inmovilizados en un vendaje voluminoso durante 10 días, seguidos por una férula retirable hasta 6 semanas postoperatoriamente. Pueden esperar una tasa de consolidación del 98,5%. Aunque se permite el uso pleno a las 10 semanas, no se sentirán realmente adaptados hasta 6 meses después de la cirugía. No puede garantizarse el alivio completo del dolor si se han sometido a múltiples cirugías. La fuerza de agarre no alcanzará una meseta hasta pasado 1 año. Con el nuevo diseño de placa AO, es mínima la probabilidad de que precise retirarse.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

1. Abbott LC, Saunders JBM, Bost FC: Arthrodesis of the wrist with the use of grafts of cancellous bone. J Bone Joint Surg 24:883-898, 1942.

   Antes de la fijación con placa, este artículo clásico sirvió como base para los métodos de fusión de la muñeca durante las siguientes cuatro décadas. Describía una técnica para la colocación de injertos en pilares corticoesponjosos con el hueso esponjoso facilitando la fusión y la cara cortical aportando estabilidad. Esta técnica fue el patrón oro durante un largo tiempo hasta que la fijación con placa la sustituyó.

19. Carroll RE, Dick HM: Arthrodesis of the wrist for rheumatoid arthritis. J Bone Joint Surg Am 53:1365-1369, 1971.

   En este artículo clásico se modificó la técnica de Abbott para usarla en la artritis reumatoide, describiendo un injerto en orejas de conejo, individualizado con una porción del injerto corticoesponjoso incluida en el radio y dos orejas distales en los metacarpianos del índice y el dedo medio. Este método fue el estándar empleado por la mayoría de los cirujanos de la mano hasta que fue suplantado por la técnica de AO.

20. Chamay A, Della Santa D, Vilaseca A: Radiolunate arthrodesis factor of stability for the rheumatoid wrist. Ann Chir Main 2:5-17, 1983.

   El reconocimiento por observación de la artrodesis espontánea radiosemilunar por estos autores condujo a la creación de un procedimiento, la artrodesis radiosemilunar, que ha seguido siendo una de las piedras angulares para la estabilización de la muñeca reumatoide.

28. Douglas DP, Peimer CA, Koniuch MP: Motion of the wrist after simulated limited intercarpal arthrodesis: An experimental study. J Bone Joint Surg Am 69:1413-1418, 1987.

   Fue uno de los primeros artículos en los que se compararon directamente diversas combinaciones de artrodesis limitada de la muñeca y sus efectos sobre el arco de movilidad global de la muñeca. Se observó que la artrodesis de escafoides-trapecio-trapezoide (ETT), escafoides-hueso grande (SC) y escafosemilunar (ES) producían la misma reducción de los movimientos individuales y totales de la muñeca.

40. Haddad RJ, Riordan DC: Arthrodesis of the wrist: A surgical technique. J Bone Joint Surg Am 49:950-954, 1967.

Este artículo clásico describió el abordaje radial para la fusión de la muñeca para evitar problemas con el mecanismo extensor y la aparición de engrosamiento de la muñeca dorsal. Destacó la importancia de la inclusión de las articulaciones carpometacarpianas segunda y tercera en la fusión de la muñeca.

43. Hastings H II, Weiss APC, Quenzer D, et al: Arthrodesis of the wrist for post-traumatic disorders. J Bone Joint Surg Am 78:897-902, 1996.

Este papel selló la sustitución de las técnicas anteriores de injertos óseos corticoesponjosos por las técnicas de fijación con placa. Se encontró una tasa de consolidación del 98% con la fijación con placa en comparación con el 82% con las técnicas sin placa. También subrayó una tasa de complicaciones significativamente disminuida con la fijación con placa en comparación con la artrodesis mediante métodos alternativos de fijación.

59. Larsen CF, Jacoby RA, McCabe SJ: Nonunion rates of limited carpal arthrodesis: A meta-analysis of the literature. J Hand Surg [Am] 22:66-73, 1997.

Este artículo aborda uno de los mayores problemas al evaluar la artrodesis intercarpiana: el hecho de que hay pocas, si es que hay alguna, valoraciones serias, de tamaño razonable y fiables, de la tasa de pseudoartrosis. Aplica un metanálisis de la bibliografía para predecir las tasas de pseudoartrosis para los métodos más populares de artrodesis limitada. Intenta eliminar la influencia relativa de la probabilidad y la valoración de las tasas de pseudoartrosis combinando múltiples artículos y aplicando un metanálisis a sus resultados.

60. Larsson SE: Compression arthrodesis of the wrist: A consecutive series of 23 cases. Clin Orthop 99:146-153, 1974.

Este es uno de los primeros artículos de un buen tamaño que describen el entonces «nuevo» método de fusión de la muñeca mediante fijación con placa AO en 23 casos.

70. Mannerfelt L, Malmsten M: Arthrodesis of the wrist in rheumatoid arthritis: A technique without external fixation. Scand J Plast Reconstr Surg 5:124-130, 1971.

En este artículo clásico se usó una aguja Rush y grapas para la fusión de la muñeca sencilla y expeditiva en el paciente reumatoide.

74. Millender LH, Nalebuff EA: Arthrodesis of the rheumatoid wrist: An evaluation of sixty patients and a description of a different surgical technique. J Bone Joint Surg Am 55:1026-1034, 1973.

Aunque la fijación con aguja de Steinmann fue descrita previamente por Clayton, Mannerfelt y Malmsten, este fue el primer artículo que verdaderamente se estableció en el mapa para la fusión de la muñeca en la artritis reumatoide. Con los años, esta técnica ha superado la prueba del tiempo.

83. Nagy L, Büchler U: Long-term results of radioscapholunate fusion following fractures of the distal radius. J Hand Surg [Br] 22:705-710, 1997.

Muy pocos artículos han abordado el problema de la fusión radioescafosemilunar. Este es el primer estudio en subrayar los problemas con la obtención de fusión radioescafosemilunar y condujo al concepto de escindir el escafoides distal para potenciar la tasa de unión y prevenir los cambios degenerativos mediocarpianos.

87. Palmer AK, Werner FW, Murphy D, Glisson R: Functional wrist motion: A biomechanical study. J Hand Surg [Am] 10:39-46, 1985.

En este artículo, citado con frecuencia, se evaluó el movimiento funcional de la muñeca mediante un electrogoniómetro triaxial aplicado a 52 tareas estandarizadas. El arco de movilidad funcional «normal» de la muñeca en estas fue desde 5° de flexión hasta 30° de extensión y de 10° de desviación radial a 15° de desviación cubital. Aportó pruebas objetivas de que un movimiento limitado de la muñeca no era necesariamente perjudicial funcionalmente.

90. Pin P, Young V, Gilula L, Weeks P: Management of chronic lunotriquetral ligament tears. J Hand Surg [Am] 14:77-83, 1989.

Este artículo llama la atención sobre la diferenciación importante del desgarro aislado del ligamento SP frente al desgarro del SP combinado con el síndrome de impactación cubitocarpiana. Subraya la importancia de esta distinción y la necesidad de corregir simultáneamente la impactación cubital cuando está presente.

127. Watson HK, Ballet FL: The SLAC wrist: Scapholunate advanced collapse pattern of degenerative arthritis. J Hand Surg [Am] 9:358-365, 1984.

En este artículo clásico se revisaron 4.000 placas de muñeca para describir y presentar la forma más frecuente de artritis de la muñeca: la artritis periescafoide. Presentó a los cirujanos el concepto de la reconstrucción de SLAC de la muñeca.

129. Watson HK, Goodman ML, Johnson TR: Limited wrist arthrodesis: II: Intercarpal and radiocarpal combinations. J Hand Surg [Am] 6:223-232, 1981.

130. Watson HK, Hempton RE: Limited wrist arthrodesis: I. The triscaphoid joint. J Hand Surg [Am] 5:320-327, 1980.

Estos dos artículos preparan la escena para el tratamiento de la inestabilidad escafosemilunar mediante fusión de ETT en una técnica que ha permanecido inalterada durante más de 20 años. La parte II describió diversas combinaciones adicionales de artrodesis limitada de muñeca.

141. Weiss APC, Hastings H: Wrist arthrodesis for traumatic conditions: A study of plate and local bone graft application. J Hand Surg [Am] 20:50-56, 1995.

La placa de fusión de muñeca del AO Hand Study ha abierto la puerta a la simplificación de la fusión de la muñeca y ha disminuido mucho la morbilidad. En este artículo se documentó la artrodesis total de muñeca satisfactoria con una tasa de consolidación del 100% y la mayoría de los pacientes tratados con cirugía ambulatoria. Subraya que el injerto óseo que no sea de origen en el carpo local o del radio distal no es necesaria para una consolidación satisfactoria.

142. Weiss APC, Wiedeman G, Quenzer D, et al: Upper extremity function after wrist arthrodesis. J Hand Surg [Am] 20:813-817, 1995.

Aunque en varios artículos se ha intentado definir qué movimiento normal de la muñeca se necesita para realizar las actividades de la vida diaria, este es el primer artículo en el que se analizan en detalle los pacientes con fusión de la muñeca desde un punto de vista funcional. Desafía el concepto de que el movimiento empleado en las actividades de la vida diaria es realmente necesario para realizar esas mismas actividades. Los pacientes fueron evaluados mediante puntuaciones en la prueba de la función de la mano de Jebsen, la prueba de las actividades de la vida diaria y la prueba de Buck-Gramcko-Lohmann. Una mejoría máxima después de la artrodesis de la muñeca precisó un promedio de 14,5 meses y los pacientes precisaron de 3 a 6 meses para ajustarse a la fusión de sus muñecas. El noventa y dos por ciento de las actividades de la vida diaria se pudieron conseguir de forma normal sin un retraso indebido. La mayor dificultad fue experimentada usando la mano y la muñeca en un espacio limitado, donde el movimiento compensador del hombro y el codo no era posible y en actividades que precisaban pronación y supinación forzadas con un agarre fuerte.



CAPÍTULO 14

Inestabilidad del carpo

Marc Garcia-Elias y William B. Geissler

La presencia de una disfunción de la muñeca, ya sea como resultado de una fractura ósea o de una lesión ligamentosa del carpo, tiene gran interés para el especialista en cirugía reconstructiva de la mano[130]. Durante las tres últimas décadas se han realizado numerosos descubrimientos acerca de esta patología, gracias a investigaciones clínicas y experimentales. Sin embargo, hay muchos aspectos de estas alteraciones poco estudiados, o incluso que todavía se desconocen. Algunos tipos de disfunción del carpo sólo se han investigado de forma parcial y la mayoría de los tratamientos recomendados se basan en intuiciones, sin que existan adecuados estudios de control. Por otro lado, estos problemas no están exentos de consecuencias sociales importantes, tanto en cuanto a la discapacidad que originan (mayor tiempo de absentismo laboral que las fracturas de escafoides[366]) como a la morbilidad (frecuente desarrollo de artrosis[616]), si no se realiza un abordaje correcto. Por tanto, la búsqueda de formas razonables para solucionar la disfunción del carpo es un reto abierto en el campo de la cirugía de la mano.

Desde la publicación de la cuarta edición de este libro, el número de publicaciones acerca de las inestabilidades del carpo ha crecido de forma exponencial. Han aparecido muchas nuevas ideas que dejan obsoletos conceptos discutidos no hace mucho tiempo. En consecuencia, este capítulo prácticamente se ha escrito de nuevo, para incluir todas las últimas novedades en cuanto al diagnóstico y tratamiento de las inestabilidades del carpo.

Por definición, el término *inestabilidad del carpo* es un sinónimo de *disfunción del carpo*[18,174,176]. De ahí la importancia de conocer la anatomía del carpo y la biomecánica para realizar un tratamiento apropiado de estos procesos. Esta es la razón para empezar el capítulo con una sección de actualización de la anatomía y la función de la muñeca, que ciertamente es una de las articulaciones más completas del cuerpo humano. La terminología utilizada en este trabajo se ajusta a las sugerencias publicadas por el International Wrist Investigators Workshop[263].

ANATOMÍA Y FUNCIÓN

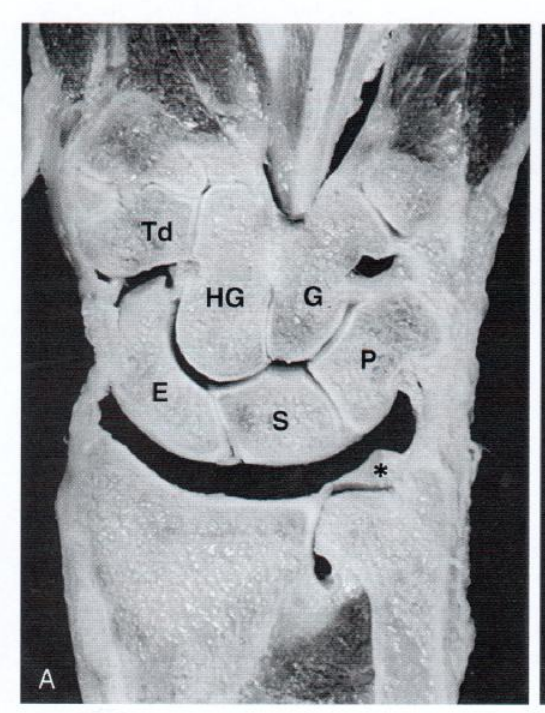
Anatomía ósea

La muñeca sirve de unión entre el antebrazo y la mano. Se compone de la parte distal del radio y del cúbito, las dos filas del carpo (proximal y distal), y las bases de los cinco huesos metacarpianos (Fig.14.1). La fila proximal está formada por escafoides, semilunar, y piramidal y la distal por trapecio, trapezoide, hueso grande y ganchoso. El pisiforme, pese a ser un auténtico hueso carpiano, funciona como un sesamoideo, proporcionando un brazo de palanca al tendón del cubital anterior y existe una patología propia alrededor de este hueso[74,186,379,437]. Existen huesos accesorios carpianos en menos del 2% de la población, el *os centrale* es uno de los más comunes. Este osículo, se localiza entre el escafoides, el hueso grande, y el trapezoide, y es una causa poco frecuente de chasquido doloroso de la muñeca[484]. Para todos los interesados en la evolución de la nomenclatura de los huesos del carpo, recomendamos el estudio bien documentado de Johnson[270].

La articulación radiocarpiana está formada por la glenoides antebraquial, que a su vez se compone de la superficie articular distal del radio en conjunción con el fibrocartíalago triangular y la parte convexa proximal de los huesos del carpo[44,63,562]. La superficie articular distal del radio es bicóncava y está inclinada en dos planos. En el plano sagital presenta una inclinación media de unos 10° y en el plano frontal muestra una inclinación cubital media de 24° [44,149,507]. La superficie articular proximal del escafoides es más curvada que la del semilunar[58]. Para asegurar la congruencia articular, el radio posee dos carillas articulares bien diferenciadas (las fositas escafoidea y semilunar), que se encuentran separadas por una cresta sagital cartilaginosa denominada prominencia interfacetaria[46]. La fosa escafoidea bicóncava es triangular u oval y tiene un radio de curvatura menor que la fosa semilunar[58]. Esta última, es más o menos rectangular y también bicóncava, pero menos profunda y menos inclinada hacia el lado cubital que la fosa escafoidea[44,58].

La articulación mediocarpiana es una combinación de tres tipos diferentes de articulación. Lateralmente, la superficie convexa distal del escafoides se articula con la superficie cóncava formada por trapecio y trapezoide (articulación escafotrapeciotrapezoidea [ETT]) y la cara lateral del hueso grande (articulación escafo-hueso grande [EG])[136,150,381,383]. La porción central de la articulación mediocarpiana es cóncava proximalmente (escafoides y semilunar) y convexa distalmente (cabeza del hueso grande) (articulación semilunar-hueso grande «LG»)[278,279]. La articulación medial entre el ganchoso y el piramidal es ovoide o ligeramente helicoidal (articulación piramidoganchoso «PGa»)[395,396,629,630]. Existen numerosas variaciones anatómicas en la articulación mediocarpiana, siendo la más frecuente la que afecta a la superficie distal del semilunar, que puede ser única (semilunar tipo I) o poseer dos carillas (semilunar tipo II) para articularse con el hueso grande y la parte proximal del hueso ganchoso (articulación semilunoganchoso «LGa»)[73,150,396,597,601].

En el plano horizontal, los huesos del carpo adoptan una disposición arciforme, con una concavidad palmar[312]. Este arco está cerrado palmarmente por el ligamento transverso (retináculo flexor) constituyendo el túnel carpiano, cuya porción más estrecha se sitúa a la altura de la fila distal del carpo[44,179,312].



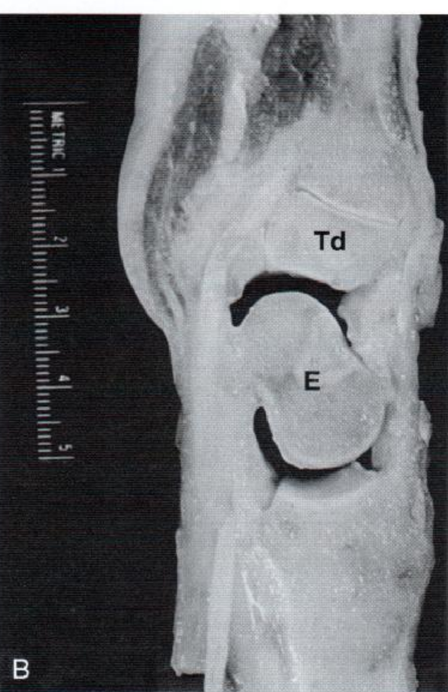


FIGURA 14.1. **A,** Corte frontal de la muñeca de un cadáver donde se muestra la fila proximal del carpo intercalada entre la fila distal y los dos huesos del antebrazo. Td, trapezoide; HG, hueso grande; G, ganchoso; E, escafoides; S, semilunar; P, piramidal. El fibrocartílago triangular *(asterisco)* está interpuesto entre el espacio radiocarpiano y la articulación radiocubital distal. **B,** Corte sagital de la muñeca a través de la columna lateral. El escafoides (E) aparece orientado oblicuamente con relación al eje longitudinal del antebrazo. Debido a esta configuración, cuando existe una carga axial, el trapezoide (Td) se desplaza proximalmente y el escafoides rota en flexión.

Anatomía ligamentosa

La anatomía de los ligamentos carpianos es compleja y algo confusa cuando se comparan descripciones procedentes de diferentes artículos o libros de texto[44,63,314,347,562]. La existencia de frecuentes variaciones anatómicas en cuanto al tamaño y forma de los ligamentos hace todavía más complicado el estudio[154,152]. Afortunadamente, algunos autores han analizado un gran número de disecciones de cadáveres para realizar una descripción estadísticamente significativa de la diversidad de presentaciones y disposiciones ligamentosas[41,151,152,239,369,383,396,597,605]. Se ofrece a continuación, una descripción general de las formas más comunes de la anatomía ligamentosa del carpo.

Los ligamentos de la muñeca son intracapsulares o intraarticulares, excepto el ligamento transverso del carpo y las dos conexiones distales del pisiforme con el ganchoso y la base del quinto metacarpiano, que se encuentran fuera de la cápsula articular de la muñeca[63,312,347,379,437,558]. Los ligamentos intracapsulares se encuentran incluidos en las vainas capsulares de tejido conjuntivo laxo, lo que dificulta su identificación durante el abordaje quirúrgico de la articulación[151,152]. Por el contrario, cuando se realiza una exploración mediante artroscopia desde dentro de la articulación, tanto los ligamentos intraarticulares (las membranas proximales del ligamento escafolunar «EL» y del lunopiramidal «LP») como los ligamentos intracapsulares se identifican claramente, estos últimos bajo una delgada capa sinovial[108,513].

Existe un acuerdo en diferenciar dos tipos de ligamentos intracapsulares: extrínsecos e intrínsecos (Fig. 14.2)[109,559,562]. Los ligamentos extrínsecos son aquellos que conectan los huesos del antebrazo con el carpo y los intrínsecos los que tienen un origen y una inserción en el carpo. Existen diferencias anatómicas, histológicas, y biomecánicas entre estos dos tipos de ligamentos[45,273,464,605]. Los ligamentos extrínsecos, son más rígidos, pero presentan un menor rendimiento ante vectores de fuerza que los ligamentos intrínsecos. Estos últimos, sin embargo, tienen un área de inserción relativamente mayor en el cartílago que en el hueso y mucho menor contenido de fibras elásticas que los ligamentos extrínsecos. Esto supone un mecanismo de rotura diferente ante la tensión: los ligamentos extrínsecos tienden a sufrir roturas en la porción media, mientras que los intrínsecos, suelen sufrir más avulsiones que roturas[324].

Ligamentos carpianos extrínsecos

Los ligamentos carpianos extrínsecos pueden subdividirse en tres grupos principales: radiocarpianos palmares, cubitocarpianos palmares, y radiocarpianos dorsales[40,41,44,46,47,151,152]. No existen ligamentos dorsales entre el cúbito y el carpo.

Ligamentos radiocarpianos palmares

Hay cuatro ligamentos palmares que conectan el radio con el carpo: el ligamento radioescafoideo (RE), radioescafo-hueso grande (REG), radiosemilunar largo (RL largo) y radiosemilunar corto (RL corto)[41,47,526]. Los tres primeros se originan en el tercio lateral de la cara palmar del radio distal y siguen una trayectoria oblicua para insertarse en el tubérculo del escafoides (RE), la cara palmar del hueso grande (RC), y el semilunar (RL largo). El ligamento RL corto tiene su origen en el borde anteromedial del radio y sigue una dirección vertical hasta insertarse en la cara palmar del semilunar, convirtiéndose en una estructura estabilizadora importante que evita la luxación dorsal de este hueso en lesiones con un mecanismo de hiperextensión[36,41,344].

El ligamento REG sigue una trayectoria alrededor de la concavidad palmar del escafoides, formando un fulcro sobre el que rota el escafoides[150,321,562]. Entre los dos ligamentos divergentes REG y RL largo, se forma el denominado surco interligamentoso. Su prolongación medial forma el llamado espacio de Poirier, que representa una zona de relativa debilidad a través de la cual se producen las luxaciones perilunares[345,562]. En muchos casos, el ligamento RL largo, parece que se continúa con el ligamento interóseo LP palmar intrínseco[151,347].

El denominado ligamento radioescafolunar (REL), aunque durante mucho tiempo se consideró un ligamento intracapsular profundo[559], puede no ser un auténtico ligamento, ya que está formado por tejido

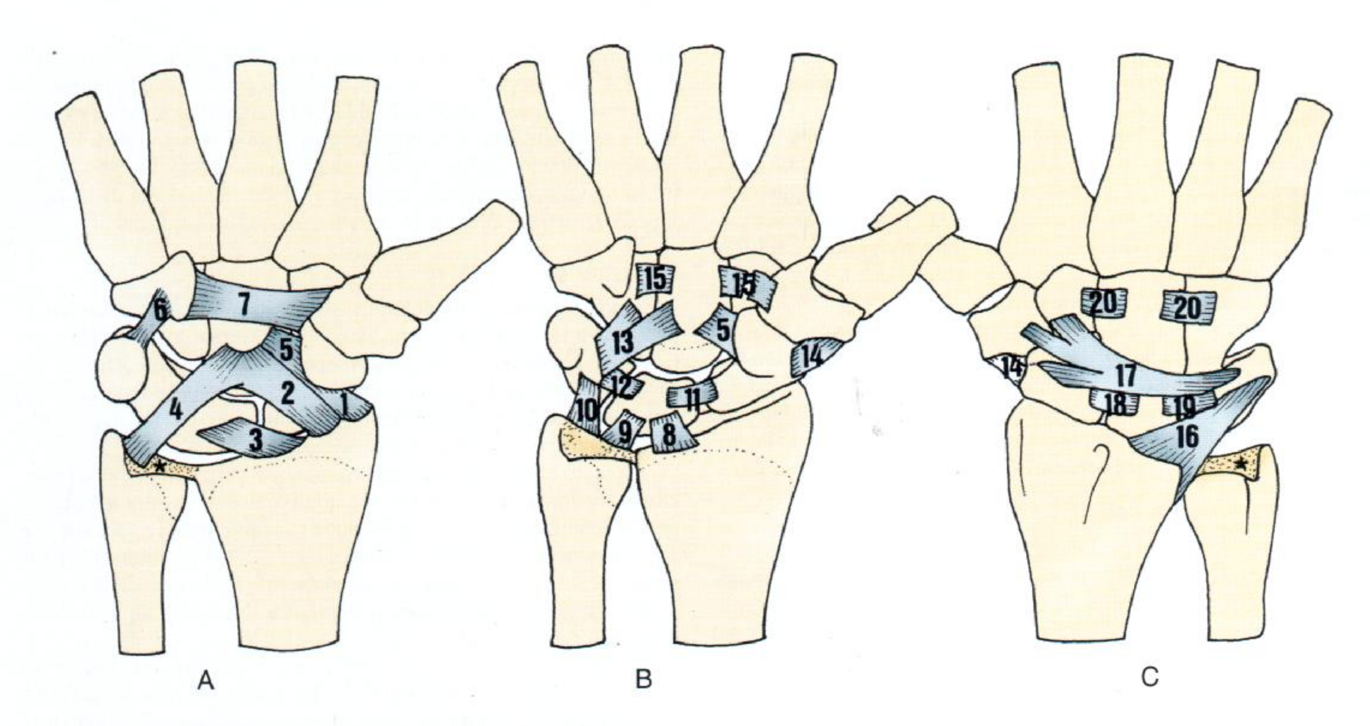


FIGURA 14.2. Representación esquemática de los principales ligamentos presentes en la muñeca. Estos dibujos no pretenden reproducir la forma exacta y dimensiones de los ligamentos mencionados, tampoco recogen variaciones frecuentes anatómicas. **A,** Ligamentos superficiales palmares: (1) radioescafoideo, (2) radioescafo-hueso grande, (3) radiolunar largo, (4) cúbito-hueso grande, (5) escafo-grande, (6) pisoganchoso, y (7) retináculo flexor o ligamento carpiano transverso. **B,** Ligamentos palmares profundos: (8) ligamento radiolunar corto; (9) cubitolunar; (10) cubitopiramidal; (11) escafolunar palmar; (12) lunopiramidal palmar; (13) piramidal-ganchoso-hueso grande, también conocido como la rama cubital del ligamento arqueado; (14) trapecioescafoideo dorsolateral; y (15) ligamento interóseo palmar transverso de la fila distal. **C,** Ligamentos dorsales: (16) radiopiramidal; (17) piramido-escafoideo-trapecio-trapezoideo, también denominado ligamento intercarpiano dorsal; (18) dorsal escafolunar; (19) dorsal lunopiramidal; y (20) ligamento dorsal transverso interóseo de la fila distal.

conjuntivo laxo que contiene un paquete neurovascular que nutre la membrana interósea EL y las estructuras óseas adyacentes[46,236].

Ligamentos cubitocarpianos palmares

Tras su origen en la fóvea del cúbito, existe un ligamento superficial extrínseco, denominado cubito-hueso grande (cúbito-hueso grande, CG), que sigue una trayectoria oblicua para insertarse en el cuello del hueso grande[15,44,150,151,175,239]. Las inserciones distales de los ligamentos CG y RG forman el denominado «ligamento en V distal»[558]. Por debajo del ligamento CG, con origen en el fibrocartílago triangular, se encuentran los ligamentos cubitopiramidal (cubitopiramidal, CP) y cubitosemilunar (cubitolunar, CuL) que son ligamentos extrínsecos profundos con un recorrido vertical hacia su inserción distal en la cara anterior del semilunar y del piramidal. Estos últimos y el ligamento CG superficial forman el denominado complejo ligamentoso cubitocarpiano[44,150,175,239].

Ligamentos radiocarpianos dorsales

El único ligamento extrínseco radiocarpiano dorsal es el ligamento radiopiramidal dorsal (radiopiramidal, RP) que es un ligamento ancho, con forma de abanico, que conecta el borde dorsal de la articulación distal del radio con el margen dorsal del piramidal, contando con algunas fibras profundas que también se insertan en el semilunar y rara vez en el escafoides[151,369,558,605].

Ligamentos carpianos intrínsecos

Los ligamentos carpianos intrínsecos son colecciones de fibrillas relativamente cortas que conectan transversalmente los huesos de las filas proximal y distal del carpo (ligamentos interóseos palmares y dorsales) o las dos filas del carpo entre ellas.

Ligamentos interóseos escafolunares

La unión entre el escafoides y el semilunar está formada por tres tipos diferentes de estructuras: los dos ligamentos escafolunares (palmar y dorsal) y la membrana fibrocartilaginosa proximal[40,45,540]. Esta membrana está dispuesta como una continuación de los bordes proximales de los huesos, desde dorsal hacia palmar, separando los espacios articulares radiocarpiano y mediocarpiano[38,426]. El ligamento EL dorsal, ocupa una localización profunda en la cápsula dorsal y conecta las caras dorsales del escafoides y del semilunar. Está formado por un grupo de fibras gruesas y fuertes, con una orientación ligeramente oblicua y desempeña un papel fundamental en la estabilidad EL[290,524,525]. Su equivalente anterior, el ligamento EL palmar, posee unas fibras más largas, con una mayor orientación oblicua, que permite cierta rotación sagital del escafoides en relación con el semilunar[279,503], pero tiene un papel menos importante en la estabilidad del carpo[57,290]. El ligamento EL dorsal posee la mayor resistencia (media de 260 Newtons [N]), seguido por el ligamento EL palmar (118 N) y la membrana proximal (63N)[45]. La porción proximal de la membrana a menudo aparece perforada en personas mayores, lo que no indica necesariamente presencia de inestabilidad[40,597].

Ligamentos interóseos lunopiramidales

La articulación LP se encuentra estabilizada por dos ligamentos interóseos (palmar y dorsal) formados por fibras transversales fuertes que conectan las caras palmar y dorsal de los dos huesos[454]. Entre los dos,

existe una membrana fibrocartilaginosa que cierra la articulación proximalmente[419]. A diferencia de los ligamentos EL, el ligamento LP palmar es más fuerte que el ligamento dorsal (resistencias medias ante fuerzas deformantes: 301 N y 121 N, respectivamente), siendo la parte proximal la más débil (64 N). Al menos que exista una perforación, ya sea por la edad[597] o por una lesión[423], esta membrana proximal evita la comunicación entre los espacios articulares radiocarpianos y mediocarpianos[38,43,426]. Las fibras de los dos ligamentos interóseos LP se tensan más durante todos los arcos de movilidad que los ligamentos EL, contribuyendo a una relación cinemática más estrecha[241,479].

Las fibras más distales, tanto del ligamento LP palmar como del dorsal, suelen conectarse con las fibras distales de la articulación EL, formando los denominados ligamentos escafopiramidales (EP) palmar y dorsal[516,540]. Estas estructuras pueden contribuir a la estabilidad de la articulación entre el semilunar y el hueso grande, aumentando la profundidad de la fosa mediocarpiana.

Ligamentos mediocarpianos

Sólo existe un ligamento mediocarpiano dorsal denominado ligamento intercarpiano dorsal. Tiene su origen en la cresta dorsal del piramidal, y transcurre transversalmente a lo largo del borde distal del semilunar, abriéndose en abanico para insertarse en el borde dorsal del escafoides, el trapecio y el trapezoide[151,369,558,605]. A veces, no se puede distinguir del ligamento EP dorsal, y esta estructura contribuye al incremento de la profundidad de la cúpula mediocarpiana, jugando un papel importante en la estabilización entre el semilunar y el hueso grande[540].

En la cara palmar, la articulación mediocarpiana se encuentra atravesada por un mayor número de ligamentos. Medialmente, existe un grupo de fibras con forma de abanico que conectan el piramidal con el ganchoso y el hueso grande[151,314,316,395,580]. Este complejo ligamentoso piramidal-ganchoso-hueso grande (PGaG) varía sustancialmente de acuerdo con el tipo de semilunar (I o II)[395], y, junto con el ligamento extrínseco CG parece esencial para asegurar una movilidad estable con respecto a la fila proximal del carpo[173,503,628].

Lateralmente, el tubérculo del escafoides se conecta con la fila distal por dos grupos de fascículos, el ligamento anteromedial EG y el ligamento dorsolateral ETT[121,342]. Estos ligamentos son muy importantes en la estabilidad del escafoides[173,524].

No existen ligamentos palmares o dorsales entre el semilunar y el hueso grande[21,63]. Tampoco existen verdaderos ligamentos colaterales, radiales o cubitales en la muñeca[312,558]. Debido a que la muñeca no es una auténtica articulación de bisagra, no debemos esperar encontrar ligamentos colaterales con una orientación vertical. Su ausencia se suple funcionalmente por el tendón del cubital posterior en el lado medial[669] y el abductor largo del pulgar en el lado lateral[279], que son estabilizadores dinámicos.

Ligamentos interóseos de la fila distal del carpo

Con una orientación transversal, la fila distal del carpo posee numerosos ligamentos interóseos potentes y tensos (dorsales, palmares e intraarticulares profundos)[179,463,479]. Existen investigaciones recientes donde se ha objetivado cómo variaciones en el ligamento palmar hueso grande-trapecio están implicadas en el desarrollo de artrosis de la articulación ETT[381,383].

BIOMECÁNICA

Para facilitar la posición de la mano con el fin de manipular objetos, levantar cargas, o realizar actividades específicas de la vida diaria, la muñeca necesita ser altamente móvil y también ser capaz de soportar fuerzas sustanciales y torsión sin que se produzca una claudicación de la misma. Todo esto sólo puede ser conseguido a través de una perfecta interacción entre los tendones motores de la muñeca, las superficies articulares y las partes blandas que actúan como limitantes. En el pasado, se propusieron diferentes teorías para explicar el intrincado mecanismo de la muñeca (Tabla 14.1). A continuación se expone una revisión sucinta de la biomecánica de la muñeca, que se ha elaborado en función de los hallazgos más recientes, tanto en estudios sobre la movilidad normal de la muñeca (cinemática) como de la transmisión de fuerzas a través de la muñeca (cinética carpiana).

Cinemática carpiana

Podemos movilizar la muñeca pasivamente mediante la aplicación de una fuerza externa o de forma activa contrayendo los músculos, los cuales se continúan con un tendón que atraviesa la articulación[5]. La función y eficacia de la contracción muscular depende de la localización y distancia (momento) con respecto al centro de rotación instantáneo del carpo en cualquier posición de la muñeca[321,667].

Excepto el pisiforme, la fila proximal del carpo no presenta inserciones tendinosas directas. Por este motivo, los momentos generados por una contracción muscular producen una movilidad rotacional que comienza siempre en la fila distal del carpo[479,667]. Los huesos de la fila proximal del carpo comienzan a moverse más tarde, cuando la tensión de los ligamentos que atraviesan la articulación mediocarpiana alcanza un valor determinado[494,628].

En las muñecas normales, existe muy poca movilidad entre los huesos de la fila distal del carpo[463,479]. De hecho, la fila distal del radio es muy rígida[179,187], y puede considerarse como una unidad funcional. Si se realiza una flexión no limitada de la muñeca, la fila distal del carpo rota sincrónicamente en flexión y también con cierto grado de desviación cubital. En contraste, durante la realización de la extensión de la muñeca, la tendencia de todos los huesos de la fila distal es a rotar en extensión con cierto grado de desviación radial. Esta denominada «flexoextensión fisiológica» ocurre principalmente al nivel de la articulación mediocarpiana[259,381].

Los huesos de la fila proximal del carpo, parecen tener una unión menos rígida entre ellos que los huesos de la fila distal del carpo[278,279,479,515]. Aunque se produce también un movimiento sinérgico (con unas direcciones similares), existen diferencias considerables en cuanto a la dirección y cantidad de rotación existente entre escafoides, semilunar, y piramidal. Como ha sido demostrado tanto en cadáveres[291,479,517,640] como en estudios *in vivo*[116,406,430,654,656], cuando se produce una flexoextensión de la muñeca constreñida en el plano sagital, el escafoides presenta un mayor porcentaje de rotación (media del 90% del arco total del movimiento) que el semilunar (50%) y el piramidal (65%)[377,640,654]. El ángulo entre el escafoides y el semilunar en máxima flexión es de 76°; el cual se reduce hasta los 35° en extensión completa de la muñeca[398,491,503].

Durante la desviación radiocubital de la muñeca, los tres huesos proximales del carpo se mueven sinérgicamente desde una posición de flexión en la desviación radial hasta una posición de extensión en la desviación cubital (Fig. 14.4)[113,241,278,414,479]. La magnitud de esta movilidad en función del plano varía sustancialmente de un individuo a otro. En algunos individuos, la fila proximal del carpo rota básicamente alrededor del eje de flexión-extensión durante la desviación radiocubital (son las llamadas muñecas en columna), mientras que en otros individuos la fila proximal del carpo rota casi de forma completa alrededor del eje de desviación radiocubital (son las llamadas muñecas en hilera)[113,185,378]. Entre estos dos extremos, existe un amplio espectro de comportamientos dependiendo de una serie de variables individuales, que incluyen la laxitud de la muñeca[185], la forma de la articulación proximal formada por las superficies del hueso grande y del ganchoso[73,381], o del tipo de semilunar[395]. El objetivo de estas rotaciones completas es el de mantener la congruencia articular entre el radio y la fila distal del carpo en todas las posiciones de la muñeca[8,65]. Para aquellos interesados en la cinemática del carpo, recomendamos la revisión de la bibliografía publicada por Moojen y cols.[377].

TABLA 14.1. Teorías biomecánicas de la muñeca

Cómo se mueve la muñeca (cinemática carpiana)

- *Johnston* (1907)[130]: Los huesos carpianos están dispuestos en dos filas (proximal y distal), cada una de ellas se mueve como una unidad funcional rígida alrededor de dos articulaciones transversas (radiocarpiana y mediocarpiana).
- *Navarro* (1935)[404]: Los huesos del carpo están dispuestos en tres columnas verticales interdependientes: 1) la columna central (semilunar, hueso grande y ganchoso) controla la flexo-extensión de la muñeca; 2) la columna lateral (escafoides, trapecio y trapezoide) controla la transferencia de cargas a lo largo de la muñeca, y 3) la columna medial o rotacional (piramidal y pisiforme) controla la pronosupinación.
- *Taleisnik* (1978)[559]: Modifica la teoría de columnas. El pisiforme no tiene función como hueso carpiano y es excluido del modelo. El trapecio y trapezoide son parte de la columna central.
- *Weber* (1980)[629,630]: Existen dos columnas. La columna que soporta cargas (hueso grande, trapezoide, escafoides, y semilunar) y la columna de control (piramidal y ganchoso). Juega un papel clave la articulación helicoidal entre el piramidal y el ganchoso.
- *Lichtman y cols.* (1981)[7,316]: El carpo funciona como un anillo oval formado por cuatro elementos interdependientes (fila distal del carpo, escafoides, semilunar y piramidal) y existe una conexión entre los segmentos adyacentes por uniones ligamentosas (véase Fig. 14.3).
- *Craigen y Stanley* (1995)[113]: Se describen dos patrones de movimiento durante la desviación radiocubital: la fila proximal rota principalmente a lo largo del plano frontal (patrón de fila) o a lo largo de un plano sagital (patrón de columna).

Cómo soporta la muñeca las cargas sin que existan desplazamientos (cinética carpiana)

- *Gilford y cols.* (1943)[198]: El escafoides es un puente intercalado entre la fila proximal y distal del carpo, y previene el colapso bajo situación de carga.
- *Landsmeer* (1961)[301]: La fila proximal, como segmento intercalado entre la fila distal y el carpo, es propensa a sufrir un colapso en zigzag, a menos que esté estabilizada por la disposición oblicua del escafoides.
- *Fisk* (1970)[162]: Introduce el concepto de deformidad en concertina.
- *Linscheid y cols.* (1972)[325]: El escafoides proporciona estabilidad debido a su disposición oblicua entre el radio y la fila distal del carpo de forma similar a una manivela deslizante (estabilización en tres columnas).
- *Kauer* (1974)[278]: Bajo carga, el escafoides orientado oblicuamente tiende a rotar en flexión. El semilunar, debido a su configuración en cuña, tiende a rotar en extensión. Si los ligamentos escafolunares están intactos, las dos tendencias opuestas tienden a alcanzar un equilibrio estable.
- *Weber* (1980)[629,630]: La forma helicoidal de la articulación entre el piramidal y el ganchoso, es un factor que asegura la estabilidad a la fila proximal del carpo.

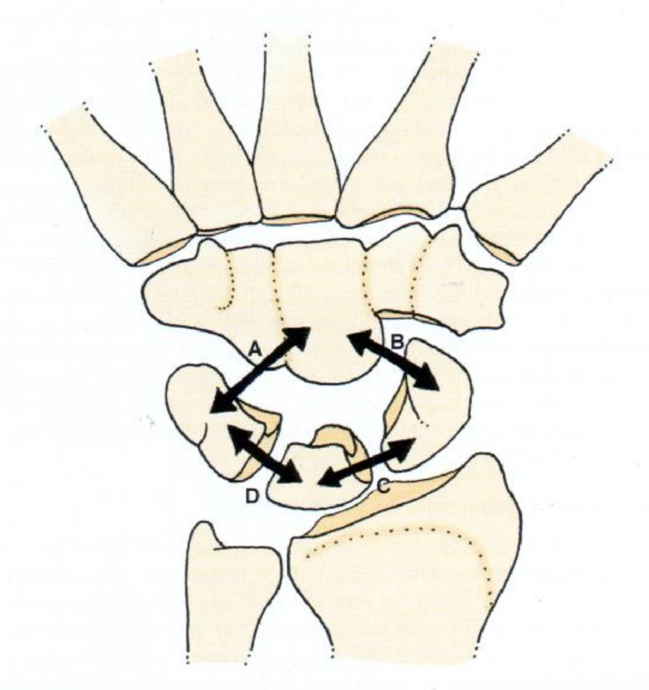
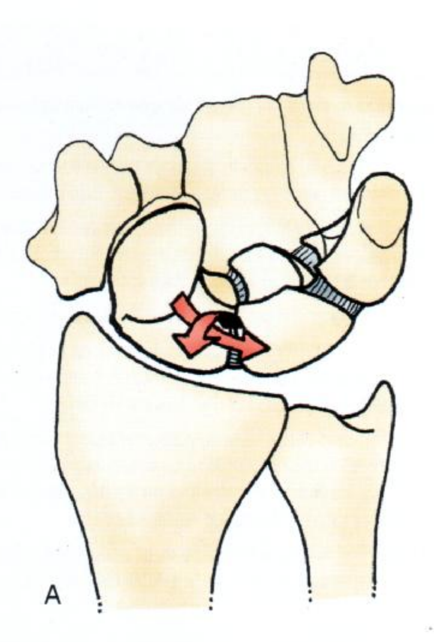


FIGURA 14.3. Adaptación de Lichtman y cols.[316] del concepto del anillo oval de la muñeca. La fila distal del carpo, como unidad fija, está conectada medialmente al piramidal *(flecha A)* y lateralmente al escafoides *(flecha B)*. A su vez, estos dos huesos están conectados con el semilunar por dos nexos de unión *(C y D)*. El fallo de cualquiera de estas cuatro estructuras ligamentosas se asocia con una alteración de la movilidad y/o de coordinación de la transferencia de cargas. (Adaptado de Lichtman DM, Schneider JR, Swafford AR, Mack GR: Ulnar midcarpal instability —clinical and laboratory analysis. J Hand Surg [Am] 6:515-523, 1981, con autorización.)

Transmisión de fuerzas a través de la muñeca

Cuando se realiza un gesto de prensión o de pinza sobre un objeto, las articulaciones de la muñeca deben estar preparadas para soportar considerables fuerzas compresivas y de *torsión*[17,109,173,506]. Estas cargas no sólo son el resultado de las fuerzas externas aplicadas sino que también hay que considerar la contracción de diferentes grupos musculares necesarios para conseguir una estabilidad de los dedos[107]. Estudios sobre la transmisión de fuerzas han demostrado cómo la fuerza de compresión a nivel de la articulación carpometacarpiana (CMC) es de 1,5 a 4,2 veces mayor que la fuerza aplicada[17]. De acuerdo con esto, el total de la fuerza transmitida por todos los metacarpianos hasta la fila distal del radio, puede alcanzar valores mayores de 10 veces de la fuerza aplicada en la punta de los dedos[173]. Por todo ello, si consideramos que la fuerza de agarre máxima es de unos 52 kg de media y de 31 kg de media para una mujer[222], podemos estimar que la muñeca puede soportar cargas de hasta 520 kg en varones o 310 kg en mujeres.

En la muñeca, todas estas cargas se distribuyen según patrones específicos que dependen de una serie de factores: magnitud, dirección, y punto de aplicación de estas cargas; orientación y forma de las diferentes superficies articulares; propiedades elásticas de los ligamentos estabilizadores; etc. De acuerdo con los últimos estudios, a nivel de la articulación del carpo medio, cerca del 60% de la carga soportada por la fila distal del radio se transmite a través de la articulación hueso grande-escafoides-semilunar (GES)[505,601]. Más proximalmente, las fuerzas se distribuyen de la manera siguiente: articulación radioescafoidea, del 50% al 56% total de la carga; articulación radiolunar, del 29% al 35%; y articulación cubitolunar, del 10% al 21%[57,195,220,505,603]. Estas cifras pueden variar de forma sustancial dependiendo de la posición de la muñeca: la carga sobre la fosa lunar aumenta con la desviación cubital, y las cargas sobre la fosa escafoidea aumentan con la desviación radial[220]. La llamada posición funcional, que implica una ligera extensión y desviación radial, supone un aumento de cargas a través del semilunar[195].



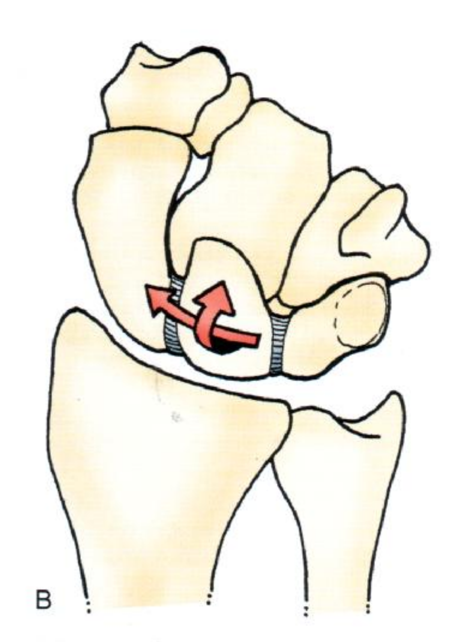


FIGURA 14.4. Representación esquemática de la dirección de la rotación de la fila proximal del carpo durante la desviación lateral de la muñeca *(flechas)*. **A,** Desde la posición neutra a la desviación radial, los tres huesos de la fila proximal del carpo se flexionan y desvían ligeramente. **B,** Durante la desviación cubital, existe una extensión, desviación cubital, y ligera pronación. La cantidad de rotación, sin embargo, es diferente de un individuo a otro.

Mecanismos estabilizadores de la muñeca

La estabilidad del carpo depende de una combinación de factores: geometría ósea normal, adecuada tensión de los ligamentos sometidos a carga y una adecuada contracción de los estabilizadores específicos musculares. Es necesaria una adecuada propiocepción para que exista un control adecuado de todos estos factores. Indudablemente, la existencia de futuras investigaciones podrá aclarar la distribución y función de los diferentes mecanorreceptores intracapsulares y su papel en el control de los músculos específicos, que en último lugar constituyen los verdaderos estabilizadores del carpo. Desde un punto de vista mecánico, se identifican al menos cuatro mecanismos estabilizadores[173]. Se realiza un resumen de los mismos a continuación.

Mecanismo estabilizador de la fila distal del carpo

Los tendones que discurren por el túnel carpiano, tienen una dirección divergente una vez que emergen en la palma de la mano. Si se realiza una contracción de los músculos correspondientes, los tendones flexores del quinto dedo generan una fuerza de compresión sobre el gancho del ganchoso. Esta fuerza se opone en dirección a la fuerza que se espera generar por el flexor largo del pulgar sobre la superficie interna del trapecio. Estas fuerzas contrarias tienden a producir una apertura de la concavidad palmar a nivel carpiano (el trapecio se desplazaría hacia el lado radial, y el ganchoso hacia el lado cubital), afectando tanto al retináculo flexor como a los potentes y tensos ligamentos transversos intercarpianos[179,463]. Esta disposición anular parece esencial para mantener una adecuada estabilidad transversa del arco carpiano. Un fallo en cualquiera de estas estructuras es capaz de crear un tipo particular de inestabilidad, la llamada «axial» o «longitudinal», con una partición del túnel en dos o más columnas inestables y desplazamiento en direcciones divergentes[182].

Mecanismo estabilizador de la articulación mediocarpiana

Sometida a una carga axial, la fila distal del radio ejerce una compresión axial sobre la fila proximal del carpo. Como consecuencia de la orientación oblicua relativa al eje mayor del antebrazo, el escafoides sometido a carga tiende a rotar en flexión y pronación[173,292]. Si los ligamentos interóseos que conectan transversalmente los huesos de la fila proximal del carpo están intactos, el momento de flexión y pronación exhibido por el escafoides es transmitido al semilunar y al piramidal. Como consecuencia de esto, la fila proximal del carpo rotaría en flexión y pronación si no fuese por la presencia de los ligamentos que cruzan la articulación del carpo medio. Es especialmente importante, entre estos estabilizadores mediocarpianos, el ligamento PGaG palmar (también denominado rama cubital del ligamento arqueado), los ligamentos ETT dorsolaterales, el ligamento dorsal intercarpiano, y los ligamentos EG[173]. La insuficiencia de estos ligamentos resulta en un colapso carpiano típico caracterizado por una flexión anómala de una fila proximal del carpo que no se encuentra correctamente estabilizada, y una forma típica de mala alineación carpiana, conocida como inestabilidad volar intercalada segmentaria (VISI) (Fig. 14.5)[313,325].

Mecanismo estabilizador de la fila proximal

Cuando se produce una carga axial, los tres huesos de la fila proximal no están igualmente estabilizados por los ligamentos palmares que atraviesan el carpo medio. De hecho, debido a la peculiar disposición de la articulación ETT y de los ligamentos EG, el escafoides presenta una mayor rotación en flexión y pronación que el semilunar, mientras que el piramidal es el hueso con una estabilización más rígida de toda la fila proximal del carpo[173,292]. Si tanto los ligamentos EL palmar y dorsal como los ligamentos LP están intactos, estas diferencias en cuanto a la rotación angular generan un aumento de fuerzas de torsión y de coaptación intercarpiana en las articulaciones EL y LP, contribuyendo a la estabilidad de las mismas. Basado en esto, si los ligamentos EL están completamente rotos, el escafoides no tiene ningún tipo de estabilización aportada por el resto de los huesos de la fila proximal y tiende a colapsarse en una actitud anormal de flexión y pronación (la llamada subluxación rotatoria del escafoides), mientras que el semilunar y piramidal bajo la influencia de la parte cubital del liga-

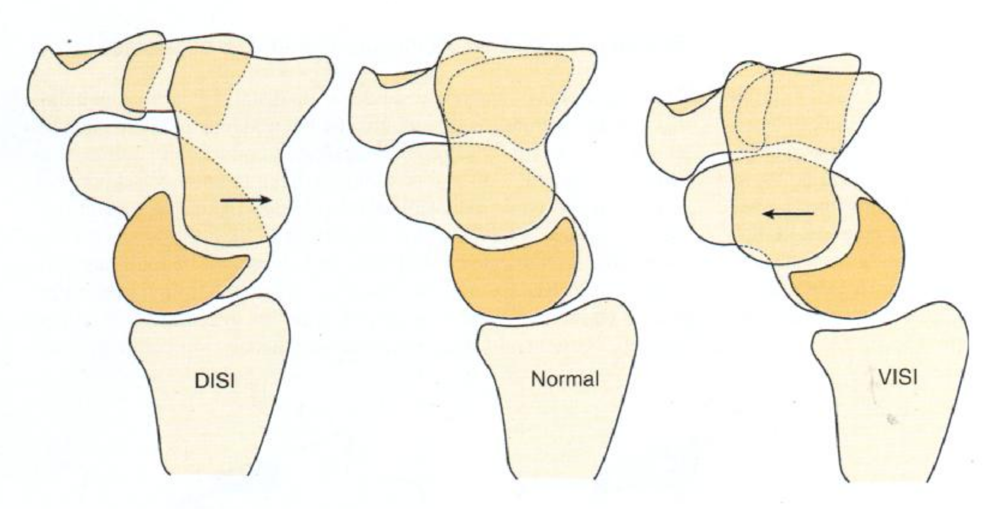


FIGURA 14.5. Se representan los dos principales patrones de mala alineación en el plano sagital descritos por Dobyns y cols.[131] y Linscheid y cols.[326] En la inestabilidad intercalada segmentaria dorsal (DISI) y la inestabilidad segmentaria intercalada volar (VISI, también conocida como PISI, por palmar), puede existir una subluxación mediocarpiana *(flechas)*.

mento arqueado, aparecen en una actitud de anormal extensión, conocido como inestabilidad dorsal intercalada segmentaria (DISI)[325]. Si en vez de los ligamentos EL son los ligamentos LP los que fallan, tanto el escafoides como el semilunar tienden a adoptar una posición anormalmente flexionada (VISI) mientras que el piramidal permanece sólidamente anclado a la fila distal[241,465].

Mecanismo estabilizador de la articulación radiocarpiana

Las caras convexas proximales del escafoides, semilunar, y piramidal, están interconectadas mediante tejido fibrocartilaginoso (membranas interóseas EL y LP), formando lo que se conoce como cóndilo carpiano. Esta estructura biconvexa no articula con una superficie horizontal plana, sino con una superficie inclinada cubital y palmarmente que es la glenoides antebraquial, formada por la superficie distal articular del radio y el complejo del fibrocartílago triangular (CFCT). En estas circunstancias, el cóndilo carpiano bajo una situación de carga tiene una tendencia inherente a deslizarse cubital y palmarmente.[453] Esta tendencia se limita por la existencia de una contención efectiva realizada por los ligamentos radiocarpianos dorsal y palmar, que presentan una orientación oblicua que parece ideal para resistir tanto la tendencia al desplazamiento cubital como palmar. Obviamente, el fracaso de estos ligamentos orientados de forma oblicua, resulta en una disfunción que conlleva la translocación cubital y palmar del carpo con respecto al radio[374,434,453,467,559,562,602,646].

En términos globales, todos estos mecanismos estabilizadores están basados en principios generales de acuerdo con los cuales, bajo una situación de carga, todos los huesos del carpo tienden a rotar en direcciones específicas que dependen de una serie de factores: la posición de la muñeca, la dirección de la carga, la geometría de la superficie articular, y la calidad de la cápsula y de los ligamentos que unen el hueso con las estructuras de alrededor. Estos desplazamientos reactivos, son guiados por la forma de las superficies articulares involucradas y neutralizados por ligamentos específicos, que gracias a la orientación y soporte de fuerzas permiten reestablecer un nuevo equilibrio. La posición de los huesos del carpo debe mantenerse hasta que se retira la carga, punto en el cual debe recuperarse el equilibrio original, retornando los huesos a la posición y orientación inicial. Cualquier lesión o enfermedad que modifique la geometría ósea, la inclinación articular, y/o la integridad ligamentosa, puede impedir el conseguir este equilibrio, y propiciar la aparición de una inestabilidad carpiana. El conocimiento de los diferentes mecanismos estabilizadores es crucial para conseguir comprender de forma completa y, tratar cuando fuese necesario de manera satisfactoria, este todavía intrigante problema[173].

MECÁNICA PATOLÓGICA DE LAS LESIONES LIGAMENTOSAS DEL CARPO

Se diferencian dos mecanismos de lesión que pueden resultar en una disfunción ligamentosa: directo e indirecto. En el primero, la fuerza es aplicada directamente sobre el hueso luxado, mientras que en los mecanismos indirectos, la fuerza deformante se aplica a distancia del área articular lesionada[182,368,380]. En los mecanismos indirectos, las fuerzas de distensión se transmiten habitualmente a través de los ligamentos[628] y las fuerzas de compresión son transmitidas por las superficies articulares adyacentes[173].

Mecanismos directos

Uno de los mecanismos directos más comunes ocurre cuando la mano es atrapada en una prensa de fuerza o una máquina con rodillos. Se afecta de forma súbita la concavidad carpiana, y se produce una disociación de los huesos siguiendo un patrón axial de luxación[182]. El autor principal y los colaboradores de este capítulo, han publicado una serie de investigaciones en el laboratorio sobre la energía necesaria para producir este tipo de luxación y la influencia de los ligamentos específicos en su prevención[179]. Tras una explosión puede verse un patrón similar de destrucción carpiana. En todos estos casos, la fuerza luxante se aplica sobre una amplia superficie de la muñeca, creando una luxación global. Por el contrario, cuando la fuerza luxante se aplica sobre una pequeña superficie de la muñeca, puede producirse una fractura-luxación de un hueso del carpo de forma aislada*.

Mecanismos indirectos

La mayoría de las luxaciones perilunares son consecuencia de un mecanismo indirecto de lesión, que suele consistir en una caída sobre una muñeca en extensión, asociada a un grado variable de desviación cubital y supinación radiocarpiana/mediocarpiana, a menudo en el contexto de traumatismos violentos como puede ser la caída desde una altura determinada o accidentes de motocicleta[344,346]. La hiperextensión también se ha asociado a otras lesiones de la muñeca, como las fracturas del radio distal o las fracturas del escafoides[13,110,629]. Aunque puede existir una fractura del radio asociada a una luxación perilunar[33], esta combinación no es muy frecuente. Existen muchos factores que explican la aparición de uno u otro tipo de lesión: diferencias relacionadas con la edad en cuanto a la calidad del hueso, diferencias en cuan-

* Véanse referencias 51, 59, 90, 164, 170, 203, 204, 249, 309, 443 y 529.

to a la dirección y magnitud de la fuerza deformante, diferencias sobre la posición de la muñeca en el momento del impacto, etc.

Con el fin de conocer y comprender tanto la secuencia de la lesión como la progresión del daño de los ligamentos, Mayfield y cols.[347] realizan una serie de estudios en cadáver. Sus hallazgos confirman lo que previamente ya había objetivado Wagner[609,610]: la mayoría de las luxaciones carpianas alrededor del semilunar (constituidas por un amplio espectro de lesiones que oscilan desde esguinces menores EL hasta una luxación palmar completa del semilunar) son la consecuencia de un mecanismo de la mecánica patológica similar, la denominada inestabilidad perilunar progresiva (IPP). Se identifican cuatro estadios de progresión en la desestabilización del carpo (Fig. 14.6).

Estadio I: disociación escafolunar/fractura de escafoides

Según se produce una extensión de la fila distal del carpo sometida a una fuerza externa, los ligamentos mediocarpianos palmares que relacionan a esta fila distal con el escafoides comienzan a tensarse de forma progresiva[628]. Este fenómeno conlleva la aparición de un momento progresivo de extensión del escafoides, el cual se trasmite hacia el semilunar a través de los ligamentos EL. El semilunar, sin embargo, está fuertemente estabilizado por la presencia de los ligamentos largo y corto RL. Como consecuencia, puede existir una rotura progresiva de la membrana interósea EL y de los ligamentos, de palmar a dorsal, conllevando la aparición de una disociación completa esca-

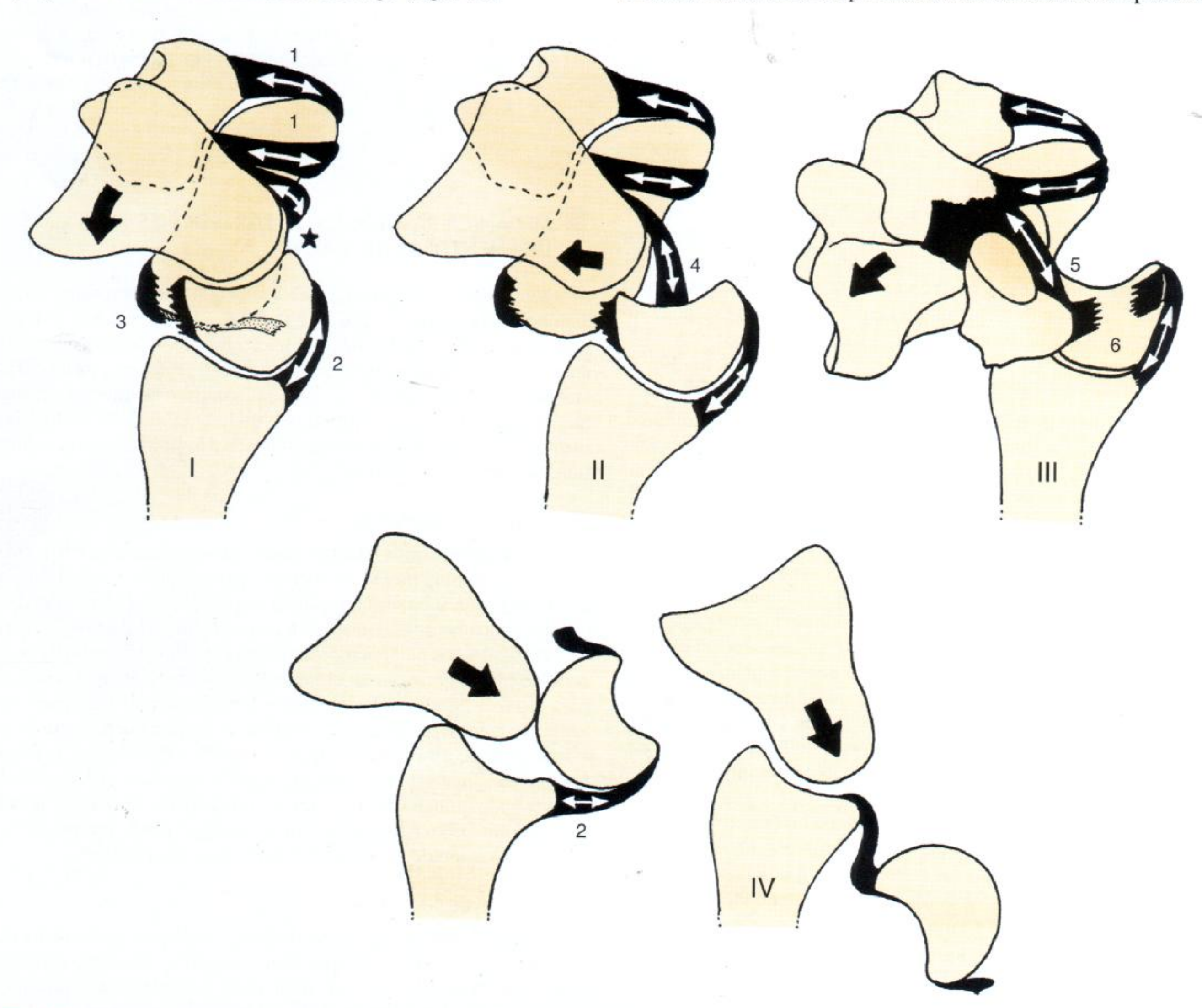


FIGURA 14.6. Representación esquemática de los cuatro estadios de inestabilidad perilunar desde una perspectiva del lado cubital. Estadio I: Conforme la fila distal del radio es forzada en hiperextensión *(flechas negras)*, los ligamentos escafo-trapecio-hueso grande (1) desplazan al escafoides en extensión, abriéndose el espacio de Poirier (*asterisco*). El semilunar no puede extenderse tanto como el escafoides, ya que está correctamente estabilizado por el ligamento RL corto (2). Cuando el momento de torsión a nivel EL adquiere cierto valor, los ligamentos EL pueden fracasar, normalmente desde palmar hacia dorsal. La disociación escafolunar completa se define por la rotura del ligamento EL dorsal (3). Estadio II: Una vez disociado del semilunar, el complejo escafoides-fila distal, puede luxarse dorsalmente con respecto al semilunar *(flecha negra)*. El límite de tal desplazamiento dorsal está determinado por el ligamento REG (4). Estadio III: Si persiste la hiperextensión, la rama cubital del ligamento arqueado (5) puede traccionar del piramidal hasta una extensión patológica, causando el fracaso de los ligamentos LP (6). Estadio IV: Finalmente, el hueso grande puede ser forzado por el ligamento intacto REG (4) para desplazarse hacia el espacio radiocarpiano y desplazar al semilunar hacia el espacio palmar hasta luxarse dentro del canal carpiano en una forma rotatoria. (Modificado de Mayfield JK, Johnson RP, Kilcoyne RK: Carpal dislocations: Pathomechanics and progressive perilunar instability. J Hand Surg [Am] 5:226-241, 1980, con autorización.)

fosemilunar (DEL). Si este proceso ocurre cuando la muñeca presenta cierto grado de desviación radial, no sólo el semilunar sino también el polo proximal del escafoides, se encuentra fuertemente estabilizado por los ligamentos REG[629]. En estas circunstancias, en vez de una disociación escafolunar, suele aparecer una fractura del escafoides. Rara vez, la hiperextensión no resulta en una fractura del escafoides, ni en una DEL sino que crea una disociación más distal a nivel trapecio-escafoideo[30,197,219]. En el caso que se produzca una progresión, estas entidades inusuales pueden finalizar como luxaciones palmares del escafoides y del semilunar como una unidad[95,99,286,296,490,566].

Estadio II: luxación semilunar-hueso grande

Una vez se ha producido la destrucción de la articulación EL o la fractura del escafoides, si progresa la extensión de la muñeca, la fila distal del carpo puede trasladarse dorsalmente y luxarse relativamente con respecto al semilunar. Esto es debido a la desinserción del ligamento REG de la estiloides radial. Como consecuencia de esta luxación, se produce un desgarro capsular curvo a nivel del espacio de Poirier a través del cual se puede exponer articulación mediocarpiana por vía palmar.

Estadio III: disrupción lunopiramidal/fractura del piramidal

Según el hueso grande se desplaza dorsalmente, los ligamentos piramidal-hueso grande (PG) comienzan a adoptar una actitud de tensión extrema, creando un momento de extensión y un vector de traslación dorsal sobre el piramidal. Estas fuerzas pueden resultar en una separación del piramidal con respecto al semilunar, en una rotura de los ligamentos LP, o en una fractura sagital del piramidal. En raras ocasiones, no se produce una lesión directa sobre el piramidal ni sobre los ligamentos LP sometidos a estas fuerzas, y la destrucción carpiana progresa en dirección medial generando una afectación de la articulación ganchoso-piramidal[62,166,476]. Esta alteración ocurre con más frecuencia si se constata la presencia de una coalición congénita LP[351].

Estadio IV: luxación del semilunar

Cuando todos los ligamentos alrededor del semilunar están rotos, solamente existe el soporte de la cápsula dorsal y de los ligamentos palmares radiolunares que mantienen al semilunar en su posición anatómica. En estas circunstancias, el hueso grande que se encuentra desplazado dorsalmente, puede ejercer una fuerza de desplazamiento palmar sobre el dorso del semilunar, resultando en una extrusión palmar del semilunar. Esta luxación, a menudo se asocia a cierto grado de rotación palmar dentro del túnel carpiano. Dependiendo del grado de rotación del semilunar, se dividen las luxaciones en estadio IV en tres categorías[183,230,231].

Luxación del semilunar tipo 1: el semilunar exhibe una rotación mínima (menos de 90°).

Luxación del semilunar tipo 2: el semilunar se encuentra rotado más de 90° alrededor de la cápsula palmar que se encuentra intacta, no rota (ligamento RL corto).

Luxación del semilunar tipo 3: hay una completa enucleación del semilunar con rotura de la cápsula palmar.

El concepto de la inestabilidad progresiva perilunar, ofrece una explicación racional sobre las inestabilidades de la cara radial del carpo, sin embargo no parece ofrecer una buena explicación sobre las inestabilidades del carpo cubital. De hecho, Mayfield y cols.[344,345,348] no encuentran ningún caso de inestabilidad cubital perilunar sin la existencia de un componente radial en sus estudios experimentales. La lesión de la articulación LP puede representar un estadio de inestabilidad progresiva perilunar en estadio III, pero también puede ser el resultado de una inestabilidad perilunar progresiva (inversa), como sugiere Reagan y cols.[454] y otros[314,561,599]. De hecho, si forzamos la muñeca en extensión y desviación radial en vez de desviación cubital, las fuerzas de distensión se suelen localizar sobre los ligamentos piramidal-gancho-so-hueso grande (PGaG). Si, además, la muñeca presenta una actitud de hiperpronación en el momento de la aplicación del traumatismo y la fuerza externa se concentra sobre la eminencia hipotenar (como cuando se cae hacia atrás sobre la mano en hiperextensión y rotación interna), el piramidal puede ser forzado por el pisiforme para desplazarse dorsalmente con respecto al semilunar[15]. Esto puede ser el inicio de una desestabilización inversa de la muñeca en donde la disociación LP sería el estadio I; la luxación semilunar-hueso grande, el estadio II; y la disociación escafolunar el estadio III[599]. Este mecanismo alternativo, aunque ha sido enunciado por diferentes autores[314,454,599], todavía no ha sido confirmado en estudios de investigación en el laboratorio.



DIAGNÓSTICO DE LAS ALTERACIONES CARPIANAS

Cuando estamos ante el estudio de alteraciones carpianas postraumáticas, podemos encontrar dos situaciones clínicas. En un extremo, se encuentra el paciente que acude tras un traumatismo violento, como puede ser una caída desde una altura considerable, un accidente de motocicleta, o un aplastamiento de la muñeca y que ha podido padecer una luxación mayor. En el otro extremo se encuentra el paciente que puede o no recordar un traumatismo específico y presenta una muñeca sintomática. En el primer supuesto, el diagnóstico de una lesión importante en la región carpiana es obvio, pero en el último de los supuestos, la identificación de una disfunción carpiana precisa es a menudo difícil[32,91,546,563]. En esta sección, se exponen todas las exploraciones clínicas y radiológicas esenciales en el caso de una inestabilidad carpiana, bien sea aguda o crónica. La adquisición de una información complementaria sobre datos y hechos peculiares de cada entidad, se enfatiza y proporciona bajo cada encabezamiento específico.

Exploración clínica

Cualquier exploración física debe ir precedida de una clara y correcta anamnesis con especial énfasis sobre el mecanismo de lesión. Debemos estimular al paciente para que aporte detalles sobre la localización, duración y características del dolor; factores que agravan y alivian la sintomatología; y presencia de tratamientos previos si hubo alguno[32,91,615]. En los trastornos crónicos, es también importante preguntar al paciente sobre su profesión y si existe una exposición continua a unas fuerzas de estrés repetitivas y trabaja con aparatos que producen vibración, o identificar si existe cualquier otro agente potencialmente nocivo[368].

Salvo en los casos de luxación abierta como resultado de una explosión o aplastamiento, el aspecto externo de las muñecas que presentan una inestabilidad puede no ser demasiado llamativo. No es raro tampoco, el no diagnosticar una luxación mayor en el momento de la producción por no presentar una deformidad clara[183,230]. El edema es generalmente moderado, y el desplazamiento de los huesos puede ser evidente si el paciente es explorado de forma precoz tras el traumatismo. Por el contrario, si ha pasado cierto tiempo desde el accidente, el edema pude haber aumentado significativamente, haciendo difícil la visualización del desplazamiento de los distintos segmentos de la muñeca. Cuando están presentes, las erosiones cutáneas, contusiones, o áreas con equimosis, pueden ser de gran ayuda para determinar el mecanismo de lesión, así como las potenciales áreas de daño.

La palpación de las distintas áreas en busca de dolor es uno de los procedimientos más útiles en el diagnóstico de la patología de la muñeca, especialmente en aquellos pacientes con inestabilidad crónica[91,563]. En luxaciones agudas, debido a la extensa lesión de las partes blandas, rara vez la presencia de dolor se localiza en puntos específicos, siendo más frecuente la distribución en áreas difusas. De cualquier manera, es necesario hacer este procedimiento, y nosotros recomendamos su práctica de forma rutinaria y ordenada.

·En casos agudos, la movilidad suele estar limitada por el dolor, mientras que puede ser normal en los casos crónicos. En estos últimos, la manipulación de la articulación es útil no sólo para determinar la presencia de una movilidad anormal o crepitación, sino también, para reproducir el dolor que presenta el paciente. También debe explorarse la fuerza de pinza y agarre en las inestabilidades crónicas para descubrir patología subyacente. Esta fuerza puede presentarse disminuida o abolida como consecuencia del dolor. En estos casos la realización de una infiltración con anestésico local debería normalizar los rangos dinamométricos.

También es necesario realizar un estudio completo del estado neurovascular, con particular atención a los nervios mediano y cubital, que pueden lesionarse por contusión directa en el momento del impacto, compresión por la luxación de los huesos, o de forma secundaria a la existencia de un edema en el canal del carpo. También debe especificarse de forma correcta la presencia de lesiones asociadas de partes blandas, hueso, y lesiones articulares que pueden producirse por el mismo mecanismo de lesión (luxación carpometacarpiana, luxación de la articulación radiocubital, fractura de la cabeza del radio y luxación del codo).

Exploración radiológica

Proyecciones rutinarias

La exploración radiológica inicial de rutina en un paciente en el que se sospecha una lesión del carpo, debe incluir al menos cuatro proyecciones de la muñeca: posteroanterior (PA), lateral, escafoidea (PA en desviación cubital), y proyección oblicua semipronada en 45° [36,199,431,456]. Si se omite la realización de alguna de estas proyecciones, o su calidad es inadecuada, existen posibilidades de perder una información importante para el diagnóstico. La proyección PA debe realizarse con una abducción del hombro de 90°, una flexión del codo de 90°, y un antebrazo en rotación neutra (Fig. 14.7)[221,425]. La proyección lateral debe ser una auténtica proyección lateral que se realiza con una adducción completa del brazo con respecto al tronco del paciente, y la muñeca en rotación neutra. Las superficies dorsales de los metacarpianos, del radio y del cúbito deben estar alineadas para mostrar cualquier posible alteración de la relación anatómica de los huesos del carpo. En una proyección lateral auténtica, la superficie palmar del pisiforme debe aparecer entre la superficie palmar de la tuberosidad escafoidea distal y la cabeza del hueso grande (y ser equidistante entre ellas)[468,662]. La proyección PA con desviación cubital debe centrarse sobre el escafoides, y la proyección en 45° de semipronación debe mostrarnos los perfiles dorsocubitales y radiopalmares del carpo.

En una proyección PA sin desviación radial o cubital, podemos diferenciar tres arcos radiológicos (líneas de Gilula[201]) que ayudan a definir las relaciones normales del carpo (Fig. 14.8). Cualquier escalón que rompa la continuidad de cualquiera de estos arcos indica la presencia de una alteración intercarpiana en el sitio donde este arco se altera[319,431,470]. Más aún, las articulaciones del carpo normalmente poseen un espacio articular de unos 2 mm o menos. Cualquier solapamiento entre las corticales de los huesos carpianos en una proyección correcta o cualquier ensanchamiento articular que exceda de forma significativa el espacio articular teórico, comparándolo con la radiología normal de la muñeca contralateral, sugiere la existencia de una alteración carpiana.

En la proyección PA en posición neutra de la muñeca, el semilunar normal tiene una configuración trapezoidal. Se ha publicado que la presencia de un semilunar con forma triangular o con forma de cuña, supone el diagnóstico de una luxación del semilunar (Fig. 14.9). Sin embargo, cuando el semilunar sufre una basculación anormal en cualquier dirección (flexión o extensión), también proyecta una forma más triangular[537]. Por este motivo, en una posición neutra, la forma triangular del hueso semilunar no implica necesariamente la presencia de una luxación, aunque sí que puede implicar que exista una báscula del semilunar, el cual puede estar o no estar luxado. Es posible diferenciar entre la actitud en flexión o extensión del semilunar en una proyección PA si nos basamos en el aspecto del contorno del semilunar: en una muñeca DISI (donde existe una basculación dorsal del semilunar) el semilunar tiene un aspecto de cuña triangular; en una muñeca VISI (báscula palmar del semilunar) el semilunar tiene un aspecto de luna[84].

Curtis y cols.[120], y Terry y Ramin[571] destacan la importancia de los cambios en las partes blandas a la hora de evaluar las lesiones de los huesos carpianos, observando cómo la obliteración o ensanchamiento de las líneas grasas situadas en la cara radial del escafoides son sugestivas de lesión de este hueso. El edema focalizado en cualquier lugar alrededor de la muñeca merece la realización de una exploración más cuidadosa de los huesos que se encuentran alrededor de este edema para descartar la presencia de una anomalía ósea en ese nivel.

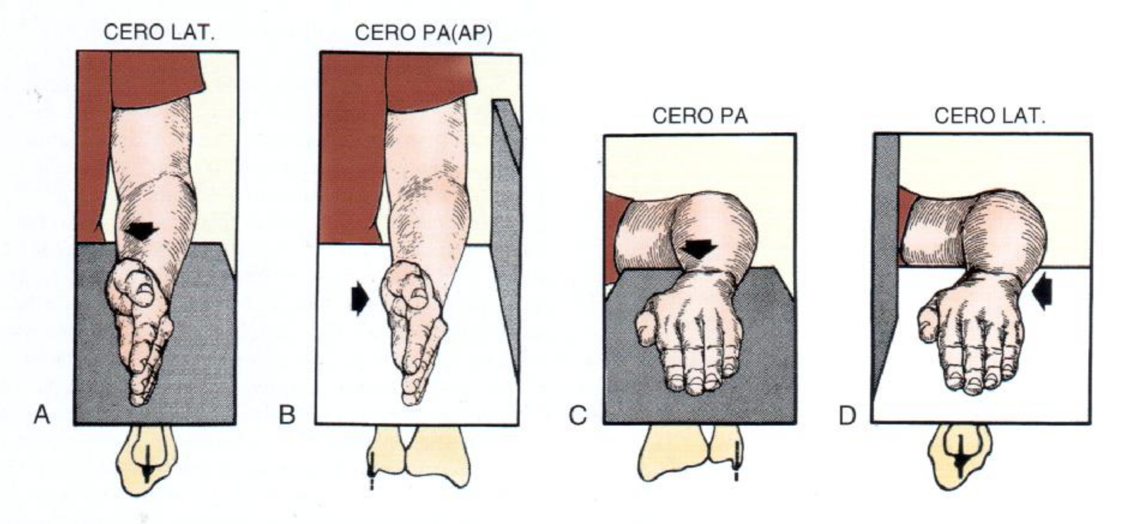


FIGURA 14.7. Taleisnik nos muestra dos métodos para obtener unas proyecciones estándar neutras en los planos PA y lateral de la muñeca. Las flechas indican la dirección del haz de rayos, que se centra directamente sobre la articulación radiocarpiana. Palmer y cols.[425] recomiendan **A** y **C** como los métodos más adecuados para medir la varianza cubital. Sin embargo, en presencia de rigidez de hombro, **A** y **B** es la única manera de obtener proyecciones correctas. (Tomado de Taleisnik J: The Wrist. New York, Churchill Livingstone, 1985, con autorización.)

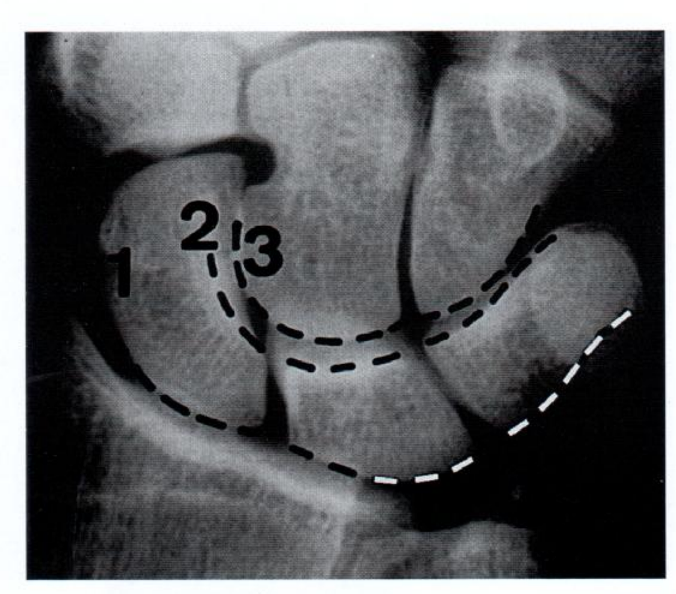
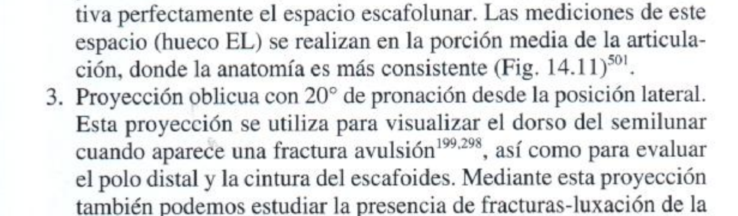


FIGURA 14.8. Gilula y cols.[199,201] definen tres líneas curvas suaves que unen las corticales proximal y distal de los huesos carpianos y que ayudan en la comprensión de las relaciones normales del carpo. Una rotura o escalón en alguna de estas líneas puede indicar la presencia de una lesión carpiana importante.

Proyecciones adicionales

Si al realizar el estudio radiológico inicial de un paciente con una sospecha de disfunción carpiana no somos capaces de confirmar dicho diagnóstico, y existe una clara sospecha clínica, se recomienda la realización de proyecciones adicionales[431]. El propósito de las mismas es evaluar áreas específicas de dolor y edema para clarificar cambios sutiles que han podido ser observados en las radiografías rutinarias. En la bibliografía se sugieren muchas proyecciones. Las más utilizadas son las siguientes:

1. Anteroposterior (AP, «palma arriba») realizando el gesto de empuñadura[131]. La compresión axial del carpo al realizar el paciente un gesto de prensión o la aplicación de una compresión longitudinal sobre la muñeca puede acentuar las alteraciones radiológicas presentes en caso de disociación escafolunar (Fig. 14.10). Es preferible obtener esta proyección sin flexión ni extensión de la muñeca para poder evaluar la porción media de la articulación escafolunar, ya que tanto la porción dorsal como palmar de esta articulación aparecen normalmente más anchas en esta porción media. Podemos confirmar que ha existido una correcta posición de la muñeca explorando el aspecto de la tercera articulación carpometacarpiana. Esta articulación debe aparecer con un perfecto perfil cuando la muñeca no se encuentra ni extendida ni flexionada.
2. Proyección PA (palma abajo) con 10° de angulación del tubo de rayos desde cubital a radial[281,372]. Mediante esta proyección se objetiva perfectamente el espacio escafolunar. Las mediciones de este espacio (hueco EL) se realizan en la porción media de la articulación, donde la anatomía es más consistente (Fig. 14.11)[501].

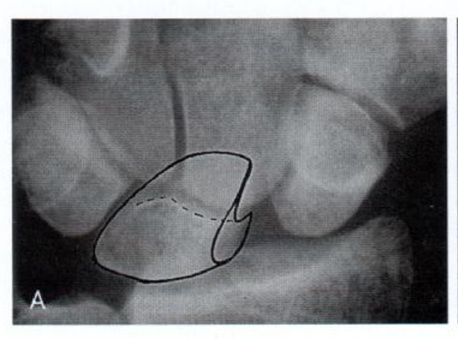


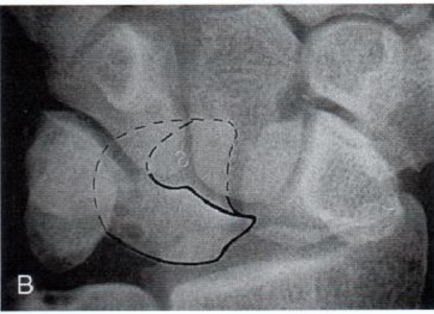
3. Proyección oblicua con 20° de pronación desde la posición lateral. Esta proyección se utiliza para visualizar el dorso del semilunar cuando aparece una fractura avulsión[199,298], así como para evaluar el polo distal y la cintura del escafoides. Mediante esta proyección también podemos estudiar la presencia de fracturas-luxación de la quinta articulación carpometacarpiana.
4. Proyección oblicua a 30° de supinación desde la posición lateral. En esta proyección se explora de forma correcta la relación entre el piramidal y el pisiforme y el gancho del ganchoso[199].
5. Proyección lateral con la muñeca en desviación radial. El gancho del ganchoso se aprecia de forma aceptable mediante una proyección lateral con desviación radial de la muñeca y palmar del primer metacarpiano con respecto a los otros y desplazamiento de éstos hacia el primer espacio interdigital. Esta actitud hace colocar al gancho del ganchoso entre las bases del primer metacarpiano y del resto[31].
6. Proyección del túnel carpiano. Si conseguimos perfilar la concavidad carpiana de la muñeca, puede observarse una anatomía correcta del gancho del ganchoso, del pisiforme, y de la cresta palmar del trapecio[199,647]. En pacientes con lesiones agudas, sin embargo, el dolor producido por la extensión de la muñeca puede no permitir la realización de esta técnica.
7. Proyecciones estáticas seriadas. Algunos autores sugieren la realización de series de radiografías en pacientes en los que existe sospecha de inestabilidad carpiana[319,500,647]. Esta serie radiológica incluye proyecciones PA y AP en desviación radial y cubital, y además, proyecciones laterales en flexión y extensión.

Medición de la alineación de los huesos del carpo

La magnitud de la mala alineación carpiana se ha determinado tradicionalmente mediante la medición de distancias específicas y ángulos en las radiografías PA o laterales[201,325,491]. Los ángulos más utilizados

Muñeca





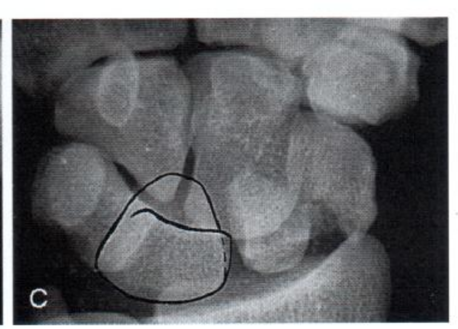
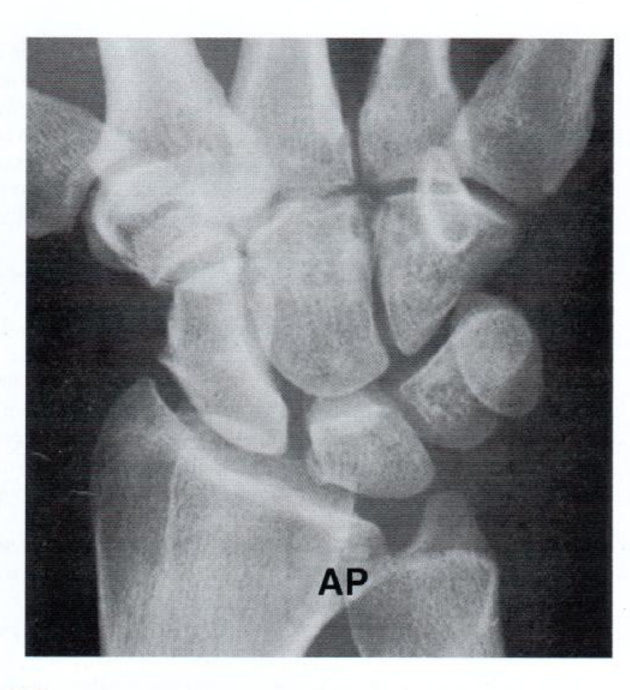


FIGURA 14.9. La forma del semilunar en una proyección PA ayuda a diferenciar la existencia de una luxación con respecto a una mala alineación del semilunar. **A,** El semilunar en una posición DISI tiende a tener una orientación oblicua y una configuración ovoide, con una forma de cuña donde la esquina cubital es más prominente y apunta hacia el lado medial de la muñeca. **B,** El semilunar en una posición VISI tiene una forma de «C» o aspecto de luna. **C,** En las luxaciones dorsales perilunares, la presencia de una rotación palmar mínima del semilunar hace que este hueso adquiera una forma de triangulo Isósceles apuntando distalmente.



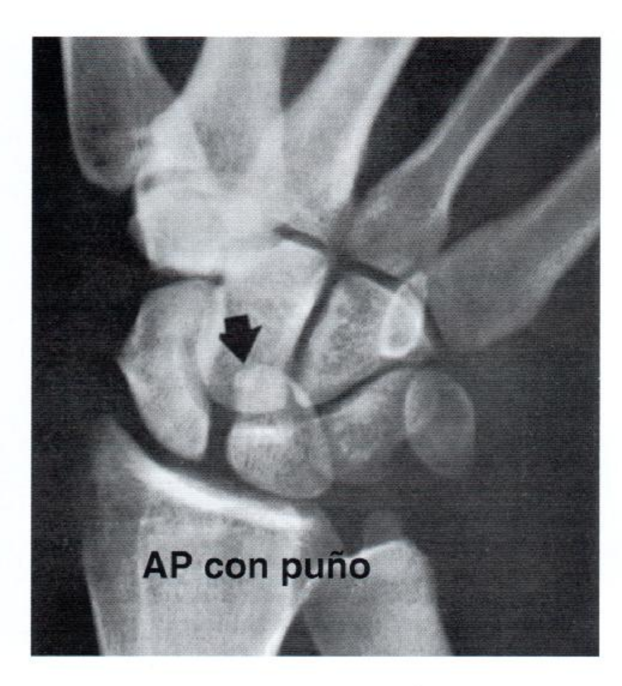


FIGURA 14.10. Dobyns y cols.[131] sugieren que la compresión del carpo mediante la actitud de la mano en prensión, puede acentuar la presencia de una disociación escafolunar, como se ilustra en estas radiografías.



FIGURA 14.11. Kindynis y cols.[281] sugieren que el espacio EL se aprecia más claramente en una proyección PA con el haz de rayos angulado 10° desde el lado cubital. También recomiendan que la medición del espacio debe ser en la parte media, y la referencia ósea se aprecia en el centro de la cara medial del escafoides *(flechas)*.

son el hueso grande-semilunar (GL), EL, y RL y se miden mediante el dibujo de los diferentes ejes en las radiografías laterales como se muestra en la Figura 14.12. Las distancias más comúnmente utilizadas, medidas en la proyección PA con una posición neutra de la muñeca, son la varianza cubital, el porcentaje de la altura del carpo, el índice radio-capitate, y el porcentaje de translocación cubital. Al interpretar estos datos, sin embargo, debemos tener en cuenta que existe un amplio rango de normalidad de todos estos parámetros[149,150,319,398], que la reproductibilidad de estas mediciones es baja[178,304], y que pequeños errores a la hora de realizar la exploración radiológica en cuanto a la posición rotacional de la mano pueden tener como resultado una variación sustancial del valor de los ángulos[469].

Ángulo hueso grande-semilunar

Si partimos del hecho que los ejes longitudinales del radio, semilunar, hueso grande y tercer metacarpiano se encuentran alineados en menos del 11% de los sujetos normales[491], la determinación del ángulo GL continúa siendo útil, especialmente para cuantificar la mala alineación presente en el carpo medio[658]. El método estándar para definir la línea que representa al semilunar se determina mediante el dibujo de una línea perpendicular a una línea que conecta los bordes palmar y dorsal del semilunar[178,201]. El eje del hueso grande puede dibujarse mediante la conexión de un punto en el centro de convexidad de la cabeza hasta un punto en el centro de la superficie articular distal con el tercer metacarpiano. Teóricamente, el eje normal GL debe ser de 0° en una muñeca con desviación neutra, pero el rango de normalidad es de ±15° [398,491]. Un método alternativo para realizar la medición de la alineación de la articulación GL ha sido el propuesto por Loewen y cols.[327] De acuerdo con este método, la razón entre las distancias que separan los bordes palmar y dorsal del semilunar y el punto donde el eje del tercer metacarpiano cruza la articulación carpometacarpiana es de 0,74 ± 0,07 en las muñecas normales. (Fig. 14.13).

Ángulo escafolunar

De acuerdo con el método tangencial, el escafoides está representado por una línea tangencial a las dos convexidades, proximal y distal, de la cara volar del hueso[178,201]. El ángulo que se forma entre esta línea y la que representa al semilunar, ha sido utilizado de forma amplia en la bibliografía como uno de los mayores indicadores de la disociación escafolunar[201,325,560]. Los valores normales oscilan entre 30° y 60°, con una media de 47° [325]. Aunque la presencia de ángulos mayores de 80°

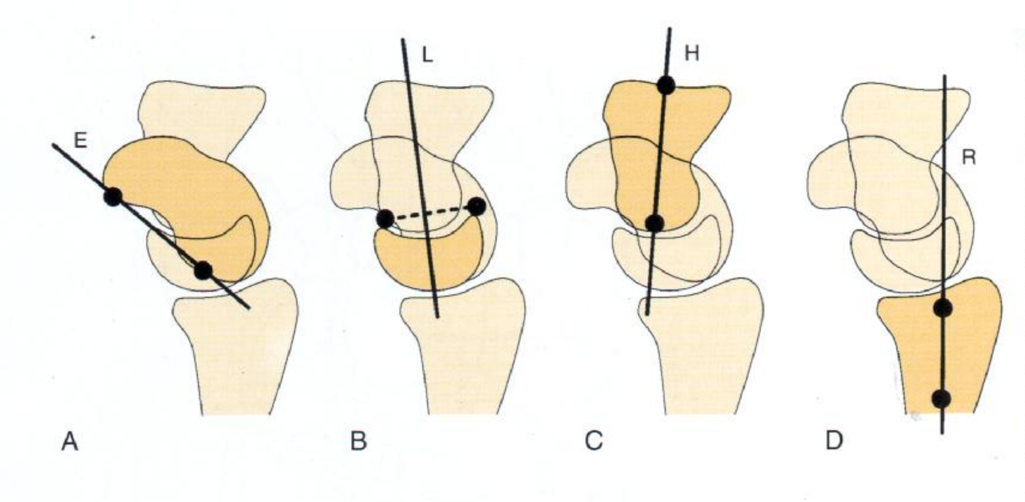


FIGURA 14.12. Los ángulos carpianos se determinan mediante el dibujo de los ejes de dichos huesos carpianos en radiografías laterales puras. De acuerdo con diferentes estudios[178,304], el método más reproductible de determinación de los ejes es el siguiente: **A,** El escafoides (E) queda representado por una línea tangencial que conecta las dos convexidades palmares del hueso; **B,** El semilunar (L) tiene un eje perpendicular a una línea que une los dos cuernos distales del hueso; **C,** El hueso grande (H) tiene un eje que queda determinado por la línea que une el centro de las carillas articulares proximal y distal, y **D,** El eje del radio se obtiene mediante el trazado de líneas perpendiculares al tercio distal del mismo.

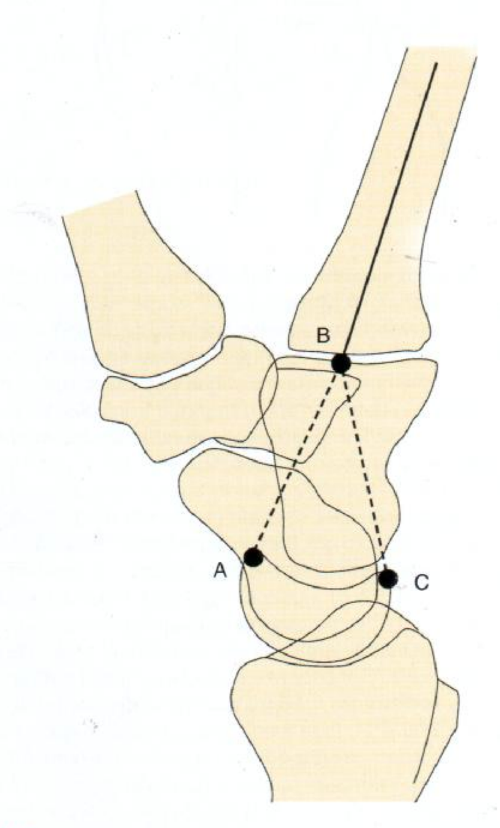


FIGURA 14.13. La alineación de la articulación GL puede determinarse por el método propuesto por Loewen y cols.[327] De acuerdo con este método, el cociente entre la distancia que separa los bordes palmar y dorsal del semilunar y el punto donde el eje del tercer metacarpiano atraviesa la articulación carpometacarpiana, es de 0,74 ± 0,07 en muñecas normales.

indica una disociación escafolunar, valores inferiores a esta medición no descartan de forma necesaria la presencia de esta patología. Valores menores de 30° parecen sugerir una mala alineación tipo VISI[201], aunque estos valores no son raros en pacientes con artrosis ETT.

Ángulo radiolunar

El ángulo RL ofrece pruebas objetivas de la presencia de una basculación dorsal del semilunar si el ángulo es mayor de 15° [325]. Nakamura y cols.[398], sugieren que este ángulo es el mejor indicador de deformidad tipo DISI y VISI.

Varianza cubital

Las longitudes relativas del radio y el cúbito, también llamada varianza cubital, y los posibles efectos de este parámetro sobre las alteraciones carpianas, se han investigado durante mucho tiempo. La varianza cubital debe objetivarse sobre radiografías PA estándar, obtenidas con 90° de abducción del hombro, 90° de flexión del codo, la muñeca en una posición neutra, con el haz de rayos centrado directamente sobre la muñeca[145,425]. Podemos determinar objetivamente que una radiografía PA se ha obtenido correctamente cuando el surco del cubital posterior se proyecta radial a la porción media de la estiloides cubital[311]. Steyers y Blair[552] comparan tres métodos diferentes de medición de la varianza cubital y concluyen que, aunque los tres proporcionan una gran confianza, el método de las perpendiculares parece más preciso para eliminar el porcentaje de error interobservador e intraobservador, al compararlo con las técnicas de círculos concéntricos o de proyecciones lineales. Dos estudios realizados por Voorhees y cols.[606] y Czitrom y cols.[121], muestran una alta incidencia de varianza cubital negativa entre los pacientes con inestabilidades del carpo al compararlos con la población normal. Todavía no se ha conseguido una explicación concluyente sobre este fenómeno.

Razón de la altura del carpo

Es un parámetro de gran ayuda en la evaluación de la progresión del colapso carpiano, y se denomina razón de la altura carpiana (RAC)[353,667]. El término *altura carpiana* viene definido por la distancia entre la base del tercer metacarpiano y la superficie articular distal del radio en un punto que supone la proyección proximal del eje del tercer metacarpiano (Fig. 14.14). Stahelin y cols.[545] describen un método más preciso de selección de los puntos de referencia para definir la longitud del metacarpiano y la altura del carpo. La RAC (altura carpiana dividida entre la longitud del tercer metacarpiano) es de 0,54 ± 0,03 en las muñecas normales[353,667]. Debido a que las radiografías de la muñeca a menudo no incluyen de forma completa el tercer metacarpiano, algunos autores[64] han propuesto la utilización de la longitud del hueso grande en vez del tercer metacarpiano (altura carpiana dividida entre la longitud del hueso grande; rango normal: 1,57 ± 0,05). De acuerdo con Bouman y cols.[64], este método tiene mayor exactitud que el método original de Youm y McMurtry[353,570].

Índice hueso grande-radio

Cuando el colapso carpiano afecta sólo a un lado, puede monitorizarse mediante la comparación con la distancia radio-hueso grande del

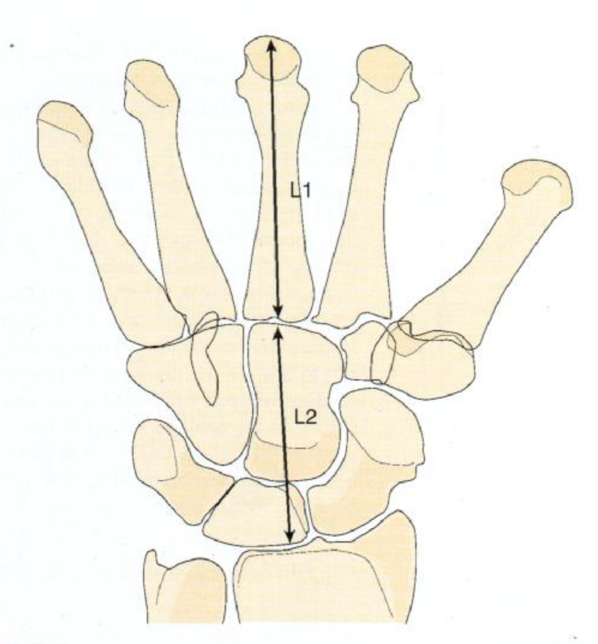


FIGURA 14.14. El cociente de la altura carpiana se obtiene al dividir la longitud del carpo (L2) entre la longitud del tercer metacarpiano (L1). El valor normal es de 0,54 ± 0,03. (Reproducido de Youm Y, McMurtry RY, Flatt AE, Gillespie TE: Kinematics of the wrist: I. An experimental study of radial-ulnar deviation and flexion-extension. J Bone Joint Surg Am 60:423-431, 1978, con autorización.)

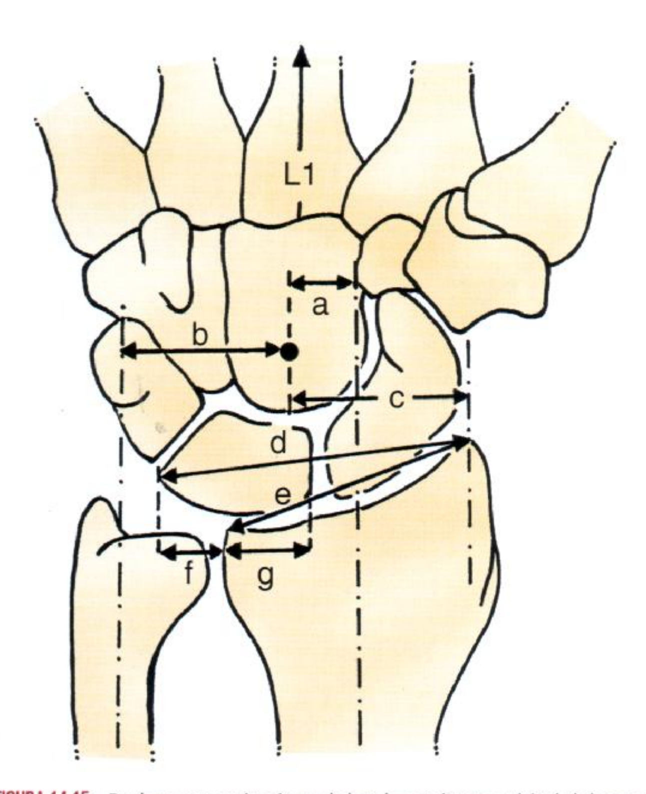


FIGURA 14.15. Podemos monitorizar el desplazamiento cubital del carpo por diferentes métodos. McMurtry y cols.[353], sugieren la utilización del eje cubital como referencia para determinar si existe un desplazamiento cubital del centro de la cabeza del hueso grande. En una muñeca con una posición normal, la distancia *b* dividida entre la longitud del tercer metacarpiano (*L1*) debe ser más o menos 0,3 ± 0,003. De acuerdo con Chamay y cols.[88] una línea vertical que se extiende distalmente desde la estiloides radial ofrece una referencia más válida para medir el desplazamiento cubital del hueso grande. Los valores normales para el cociente entre esta distancia *c* dividida por *L1* son de 0,28 ± 0,03. Un método similar fue descrito por DiBenedetto y cols.[129] utilizando el eje longitudinal del radio como referencia. La distancia *a* dividida por *L1* debe ser 0,015 ± 0,024. El índice de cobertura del semilunar ha sido propuesto por Linn y cols.[319] como otro método alternativo para determinar la posición relativa del semilunar con respecto al radio. De acuerdo con Schuind y cols.[507] el cociente entre la longitud del semilunar descubierto (*f*) y el diámetro máximo transverso de este hueso (*f* + *g*) debe ser igual a 32,6 ± 11. Para medir la translocación del semilunar, Bouman y cols.[64] utilizan un método más reproductible mediante el cociente *e/d*, donde los valores en muñecas normales son de 0,87 ± 0,04. Los dos últimos métodos parecen más válidos para detectar translocaciones cubitales del semilunar que los tres primeros descritos, con el inconveniente de que la muñeca debe estar correctamente posicionada en posición neutra. De hecho, mínimos grados de desviación cubital o radial pueden alterar significativamente los resultados.

lado normal contralateral. Como fue demostrado por Zdravkovic y Sennwald, el índice radio-hueso grande izquierdo/derecho tiene una mayor precisión diagnóstica que otros métodos de determinación de la RAC[671].

Razón de desplazamiento cubital

En algunas situaciones de inestabilidad existe un desplazamiento cubital de los huesos del carpo. La cuantificación de este desplazamiento puede realizarse mediante la utilización de diferentes técnicas[88,129,319,353]. La más utilizada fue descrita por Chamay y cols.[88], los cuales miden la distancia perpendicular desde el centro de la cabeza del hueso grande a una línea trazada desde la estiloides radial que se extiende distalmente y paralela al eje longitudinal del radio (Fig. 14.15). La razón de translocación carpiana (calculada como el cociente de esta distancia con la longitud del tercer metacarpiano) en muñecas normales es de 0,28 ± 0,03. Otros métodos similares utilizan el eje del cúbito[353] o del radio[129] como referencia. Su precisión, sin embargo, no parece ser tan alta como la del método descrito en primer lugar[441]. Finalmente, existe el método sugerido por Bouman y cols.[64], que se basa en la razón entre la longitud de la superficie articular del radio y la distancia entre la estiloides radial y el borde cubital del semilunar. En muñecas normales este cociente es de 0,87 ± 0,04.

Tomografía

En la pasada década, la utilización de tomogramas[444] convencionales (lineales o polidireccionales) en la patología del carpo fue reemplazada por el uso de la tomografía computarizada[449]. En la muñeca, las imágenes de la tomografía axial computarizada, se realizan en intervalos de 2 mm, en los planos axial, sagital, coronal, o cualquier otro plano que dependerá de la estructura de interés que queramos visualizar[553]. La tomografía computarizada ha añadido la ventaja de permitir una manipulación de las imágenes para obtener la visualización ideal de la estructura de estudio. Sanders[489] y Bush y cols.[76] muestran cómo la realización de una tomografía computarizada orientada con respecto al auténtico eje del escafoides (esto es, aproximadamente 45° del eje longitudinal del radio) constituye una forma ideal para demostrar la cantidad de colapso en la deformidad escafoidea en joroba dorsal (Fig. 14.16). La tomografía computarizada también es útil en la evaluación de la consolidación tras realizar artrodesis intercarpianas[76,169,541], aunque en muchos casos, la imagen se encuentra artefactada por la presencia de material de síntesis. Como otras técnicas de imagen[431], se aconseja realizar la tomografía computarizada tras haber analizado cada caso de forma individual[553].

La realización de esta técnica conlleva unos beneficios añadidos como son la posibilidad de obtener imágenes tridimensionales de los huesos del carpo[37,399,631]. Esta exploración contribuye enormemente al

FIGURA 14.16. La tomografía computarizada es útil en la evaluación del colapso carpiano secundario a una fractura angulada del escafoides. El grado de rotación del fragmento proximal (*flecha*) y la mala alineación del escafoides, deben medirse utilizando diferentes técnicas como describe Smith y cols.[538].

conocimiento de las deformidades carpianas específicas. Si está prevista la realización de un tratamiento quirúrgico sobre un escafoides consolidado en mala posición o tras una luxación compleja del carpo, la reconstrucción tridimensional proporciona una excelente información visual sobre la cantidad y dirección de los desplazamientos. También, desde esta reconstrucción tridimensional podemos explorar zonas articulares donde existen defectos cartilaginosos, alteraciones sutiles, y fracturas de trazo capilar que no son visibles por otros métodos convencionales. Es importante recordar, sin embargo, que toda la información que proporciona la reconstrucción tridimensional ya está presente en las imágenes originales de tomografía computarizada.

Proyecciones en distracción

En pacientes en los que existe una fractura-luxación aguda, las cuatro proyecciones de rutina descritas previamente son suficientes para establecer un diagnóstico. Algunas veces, sin embargo, estas son difíciles de interpretar debido al solapamiento o desplazamiento de los huesos carpianos[285]. Se recomienda realizar proyecciones AP y lateral con la mano suspendida de unos dediles de tracción para obtener datos adicionales sobre estas lesiones (Fig. 14.17)[211,212]. Al realizar estas proyecciones con la ayuda de la distracción, no es raro encontrar nuevas lesiones o una mayor afectación ósea que la observada en las proyecciones de rutina. En situaciones clínicas menos severas, las proyecciones en distracción pueden ser útiles para identificar disociaciones dinámicas que se caracterizan por la presencia de deformidades en escalón de la articulación escafolunar[660] o lunopiramidal y que sólo son evidentes bajo tracción. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la rotura de las líneas de Gilula puede ocurrir al nivel de la articulación EL y LP con la aplicación de tracción en individuos hiperlaxos[431a].

Proyecciones en estrés

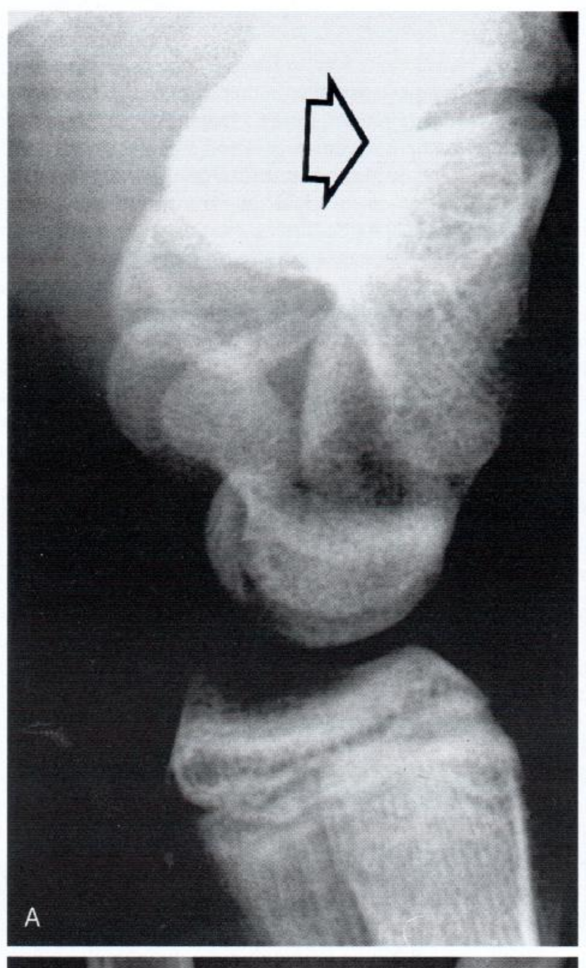
En algunos casos, la presencia de inestabilidades dinámicas puede no ser diagnosticada mediante una serie de radiografías con distintas actitudes de la muñeca y pueden requerir la realización de proyecciones mientras se realiza la carga de una articulación específica, en diferentes direcciones para visualizar la alteración. Una técnica comúnmente utilizada y con una calidad aceptable en el estudio de las inestabilidades del carpo consiste en realizar un desplazamiento dorsopalmar de la fila distal del carpo con respecto al radio (prueba del cajón)[418,429]. Menos utilizadas, y sin embargo todavía productivas a la hora de explorar un comportamiento anormal de la columna radial, son las proyecciones de la muñeca en máxima desviación cubital pasiva (Fig. 14.18).

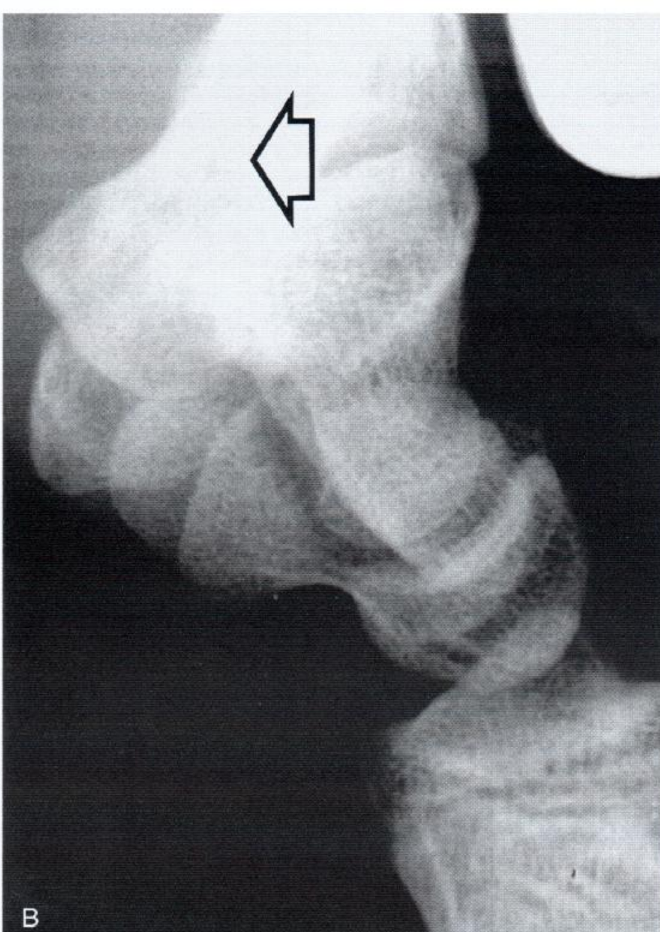
Cinerradiografías o fluoroscopia con vídeo

La exploración con cinerradiografia o videofluoroscópica de la muñeca proporciona una información considerable en el estudio de pacientes con chasquido doloroso de la muñeca, en los cuales la realización de proyecciones rutinarias y especiales no ha demostrado que exista patología alguna[264,658]. Son pacientes en los cuales aparece un espacio articular anormal o un escalón como consecuencia de una subluxación articular solamente bajo unas ciertas condiciones de carga, siendo las radiografías simples (incluyendo aquellas de compresión axial mediante empuñadura de la mano) normales[22,409,448]. En estos ca-



FIGURA 14.17. La realización de proyecciones radiológicas AP y lateral con los dedos suspendidos a través de dediles de tracción para mostrar el carpo en distracción, a menudo proporciona información adicional no correctamente visualizada en las radiografías iniciales, como la presencia de fragmentos osteocondrales como se aprecia en la articulación GL.





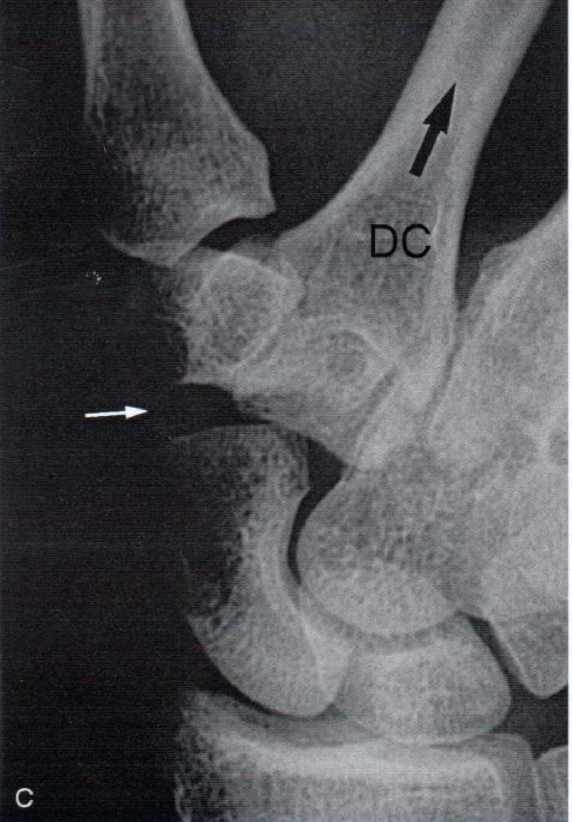


FIGURA 14.18. Las proyecciones en estrés son particularmente importantes para determinar la presencia de inestabilidades dinámicas. **A,** En esta muchacha de 15 años de edad con muñecas hiperlaxas, la realización de una radiografía con estrés dorsal muestra que tanto la articulación radiocarpiana como mediocarpiana pueden subluxarse. **B,** Si aplicamos una fuerza dirigida palmarmente, por el contrario, parece existir una mejor tolerancia, sin que exista una apreciable subluxación. **C,** En otro caso de un paciente de 23 años, la combinación de tracción *(flecha negra)* y desviación cubital (DC) demuestra la existencia de un espacio aumentado entre el trapecio y el escafoides *(flecha blanca),* no presente en el lado contralateral. Ya que este hecho coincide con la localización de mayor dolor, debe sospecharse una lesión ligamentosa y tratarse de forma conservadora.

sos, se encomienda la realización de la cinerradiografia[448]. Alternativamente, la movilidad activa puede estudiarse mediante la fluoroscopia conectada a un vídeo. La realización de fluoroscopia aislada es insuficiente, ya que no permite la grabación de movimiento y posteriormente el realizar un estudio detallado de la cinemática del carpo.

Rutinariamente, la cinerradiografia incluye la observación del movimiento activo desde radial a cubital, tanto en las proyecciones AP como PA, flexión y extensión en la proyección lateral y desviación radial y cubital en la proyección lateral. Si el paciente presenta un chasquido doloroso, es importante reproducirlo durante la exploración. Algunas veces, el paciente es capaz de reproducir este chasquido mediante movimientos activos, aunque puede ser necesaria la realización de maniobras pasivas por medio del explorador para evidenciar la patología.

Artrografía

Si bien fue considerada durante mucho tiempo el patrón de oro en el estudio de la patología intracarpiana[38,200,360,376,404,426], la artrografía de muñeca presenta actualmente una reducción sustancial de sus indicaciones. La técnica fue originalmente implantada asumiendo que cualquier flujo de contraste radiológico que era inyectado articularmente desde la articulación radiocarpiana hacia el espacio mediocarpiano o viceversa, se consideraba patológico. Con el paso del tiempo hemos aprendido la relatividad de este principio, especialmente en pacientes mayores, en los cuales aparecen de forma común perforaciones bilaterales asintomáticas de carácter degenerativo[597,665]. Más aún, Belsole y cols.[38] observan una pobre correlación entre el lugar de la sintomatología y los defectos observados en la artrografía. Herbert y cols.[226] realizan artrografías bilaterales y encuentran cómo el 74% de los pacientes presentan hallazgos anormales en la muñeca contralateral asintomática. Yin y cols.[666] observan cómo los cirujanos realizan tratamientos menos agresivos en pacientes con presencia de defectos simétricos bilaterales en la artrografía. Cooney[105] encuentra que los hallazgos artrográficos se confirman mediante exploración sólo en 12 de 20 casos consecutivos. Weiss y cols.[637], realizan una cineartrografía con triple inyección, y encuentran con esta técnica un incremento de la precisión de la prueba (60%), aunque cuando se compara con la artroscopia, la sensibilidad fue del 56% y la especificidad del 83% a la hora de detectar roturas ligamentosas del carpo. Con la aparición de nuevas técnicas más refinadas la artrografía todavía conserva cierto potencial. Particularmente si se asocia con tomografía de alta resolución (artroscan) o tomografía computarizada, la técnica parece tener más precisión que la resonancia magnética en el estudio del estado del cartílago o los ligamentos[43,53,485,572]. Cuando inyectamos el líquido en la articulación, es obligado observar tanto la forma como la dirección del flujo. Esto proporciona datos adicionales, que permiten realizar una mejor detección y estimación del tamaño de los defectos que comunican ambos espacios articulares. Mientras se detectan comunicaciones unidireccionales, es el resultado de un efecto válvula motivado por la presencia de restos ligamentosos[338].

Gammagrafía ósea

La realización de una gammagrafía ósea con tecnecio Tc 99m es una técnica útil cuando existe una alta sospecha de una anomalía ósea con un origen no demasiado claro, como una infección, tumoración, fractura osteocondral no reconocida u otras causas de sinovitis localizadas, que no han sido demostradas mediante otros métodos. Obviamente, la gammagrafía ósea no tiene un uso particular en el diagnóstico de luxaciones del carpo. La gammagrafía ósea es una prueba inespecífica[547]; no nos revela qué estructura está mal, pero es muy útil para localizar dónde se encuentra el problema, particularmente cuando se superponen las correspondientes imágenes de gammagrafía ósea y radiografía[370]. La utilización de la gammagrafía ósea es muy útil para descartar cualquier anomalía osteocondral en pacientes con molestias no focalizadas o vagas.

Resonancia magnética

La resonancia magnética (RM) convencional rara vez permite el reconocimiento claro de una lesión ligamentosa sutil[384]. Comparada con la artroscopia, la realización de una RM no orientada específicamente a la muñeca, tiene una sensibilidad y una especificidad del 63% y 86% respectivamente, en el diagnóstico de la lesión del ligamento EL, modesto resultado que no mejora con la utilización de un contraste intravenoso[496,613]. La realización de RM combinada con la infiltración articular directa de contraste, se está utilizando con una frecuencia creciente en todo el mundo. Existe la idea generalizada de que esta técnica podrá mostrar de mejor forma las lesiones ligamentosas que si se introduce un contraste intravenoso combinado con la RM. También, la artro-RM proporciona una información adicional sobre el estado de la médula de los huesos adyacentes y de las partes blandas de alrededor. Hay muchas investigaciones en marcha, particularmente sobre el desarrollo de mejores antenas de superficie, y sin duda, mejorarán la precisión de la RM, facilitando una incorporación completa de esta potente técnica no invasiva en la práctica clínica[293]. Con la tecnología actual, la RM parece ideal en el diagnóstico de las disfunciones carpianas secundarias a una afectación extraarticular de partes blandas, en la definición del estado vascular de diversas porciones óseas con riesgo de necrosis avascular tras un traumatismo, mostrando la presencia de fracturas sutiles y el edema de médula ósea, así como procesos que afectan a las partes blandas adyacentes.

Artroscopia

La artroscopia de muñeca ha revolucionado en parte la práctica diaria de los cirujanos ortopédicos al dotarles de diversas técnicas para explorar y tratar patologías intraarticulares[94,108,419,607,637,643]. Permite realizar una visualización directa de las superficies cartilaginosas, de los tejidos sinoviales, y en particular de los ligamentos interóseos con una iluminación correcta y cierta magnificación; la artroscopia se ha convertido en una herramienta muy útil en el tratamiento de lesiones agudas y crónicas de los ligamentos interóseos.

Se deben explorar artroscópicamente tanto los espacios radiocarpianos como mediocarpianos cuando se sospecha una inestabilidad del carpo. No se considera una artroscopia de muñeca completa si no se ha explorado correctamente el espacio mediocarpiano, particularmente cuando la presencia de una inestabilidad del carpo es uno de los diagnósticos potenciales.

La porción fibrocartilaginosa proximal de las articulaciones EL y LP (en adelante, membranas EL y LP) presenta un aspecto cóncavo al observarla desde el espacio radiocarpiano (Fig. 14.19). La membrana EL se observa mejor desde el espacio radiocarpiano en el portal 3-4. La membrana LP se visualiza casi siempre de forma correcta con el artroscopio introducido en los portales 4-5 o 6-R debido a su disposición oblicua con respecto a la fila proximal del carpo, particularmente en muñecas pequeñas (Fig. 14.20).

En el espacio mediocarpiano, el intervalo EL debe presentarse como un espacio congruente, sin presencia de escalones y con una cierta tensión (Fig. 14.21). De forma similar, el intervalo LP debe ser congruente. A veces puede apreciarse un escalón mínimo de 1 mm, que es normal en la exploración realizada desde el espacio mediocarpiano. Existe una cierta movilidad entre el semilunar y el piramidal, que se visualiza al introducir el artroscopio desde el espacio mediocarpiano, este hecho no ocurre entre el escafoides y el semilunar (Fig. 14.22).

Cuando las membranas interóseas se encuentran lesionadas, el normal aspecto cóncavo entre los huesos del carpo se transforma en convexo. La membrana rota puede descolgarse y bloquear la visualización con el artroscopio del espacio radiocarpiano. El grado de rotación

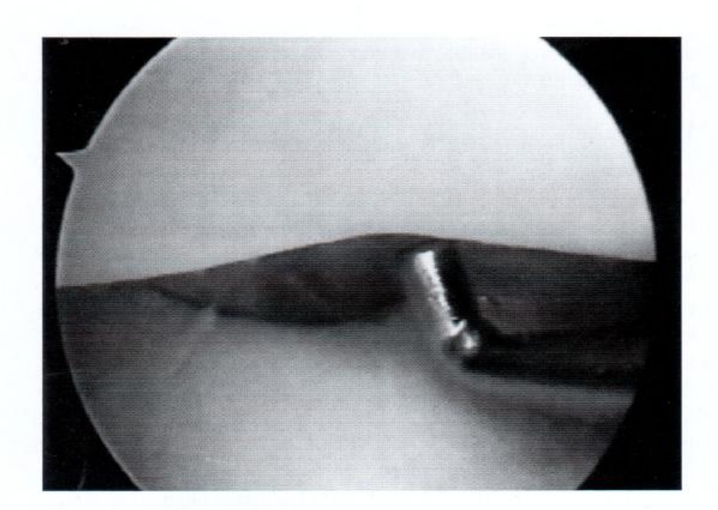


FIGURA 14.19. Visión artroscópica del aspecto cóncavo normal de la membrana proximal EL desde el espacio radiocarpiano, con el artroscopio introducido en el portal 3-4.

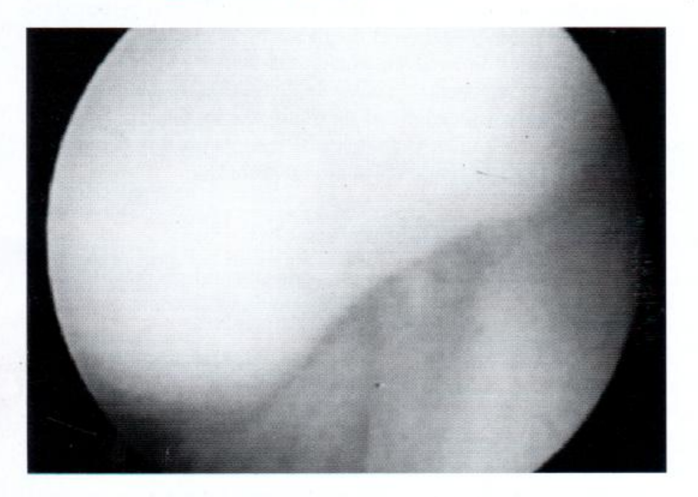


FIGURA 14.20. Visión artroscópica del aspecto cóncavo normal de la membrana proximal LP desde el espacio radiocarpiano con el artroscopia introducido en el portal 6-R.



FIGURA 14.21. Visión artroscópica de un intervalo tenso y congruente EL desde el espacio mediocarpiano con el artroscopio introducido en el portal radial mediocarpiano.

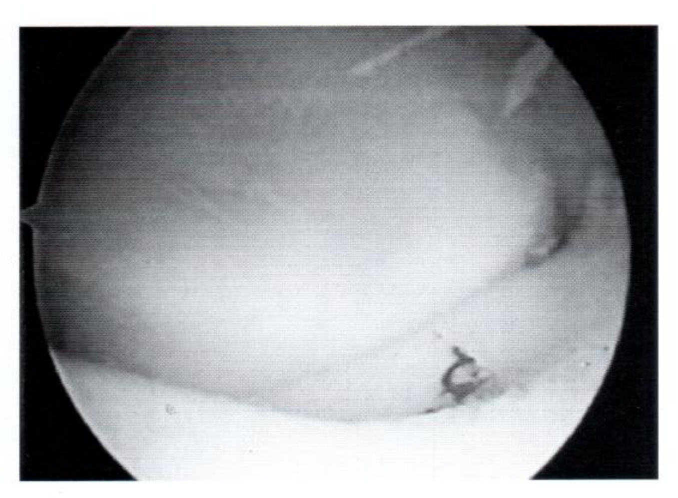


FIGURA 14.22. Visión artroscópica del intervalo normal LP desde el espacio mediocarpiano con el artroscopio introducido en el portal radial mediocarpiano.

de los huesos del carpo y cualquier grado de movilidad anormal de los huesos del carpo se aprecia mejor a través del espacio mediocarpiano, ya que la exploración se realiza con menor grado de restricción.

Puede realizarse una artrografía intraoperatoria limitada (artrografía del pobre «poor man's arthrogram») para la evaluación de la inestabilidad del carpo. Una vez que el espacio radiocarpiano ha sido explorado, la cánula a través de la cual llega el líquido, que normalmente está situada en el portal 6-U, se deja en el espacio radiocarpiano. Colocamos una aguja de calibre 18 bien en el portal radial o cubital mediocarpiano. Se sospecha la existencia de una rotura de la membrana interósea si existe un flujo libre de líquido a través de dicha aguja.



INESTABILIDAD DEL CARPO

Definición

Las lesiones sobre la muñeca que tienen como resultado una mala alineación del carpo, bien de forma esporádica o permanente, están correctamente reconocidas y estudiadas en la literatura médica[127,128,589]. El término *inestabilidad*, sin embargo, no fue utilizado hasta 1967 por Dobyns y Perkins[132]. Existen artículos clave como el publicado por Fisk[162] y Linscheid y cols.[325] que consiguieron elevar la popularidad de este término. El verdadero significado del mismo, sin embargo, todavía presenta ciertas controversias[18,263].

Inicialmente, el término *inestabilidad* se consideraba sinónimo de *mala alineación*[111,308,325,478]. Se decía que una muñeca era inestable cuando existía una alteración sustancial en el plano sagital y/o frontal en cuanto a la alineación de los huesos del carpo por encima de los límites que se consideraban normales. Desde este punto de vista, la inestabilidad, podría siempre ser diagnosticada mediante radiografías simples[131,201].

Este concepto de inestabilidad, sin embargo, fue criticado de forma precoz por diferentes autores[500,670], que argumentaban que una alteración en la alineación del carpo no siempre era considerada como patológica. Por ejemplo, pacientes con muñecas hiperlaxas de forma congénita, a menudo parecen presentar una importante mala alineación y frecuentemente no existe sintomatología asociada; son capaces de realizar la mayoría de las actividades de la vida diaria y rara vez requieren tratamiento. Otras muñecas, en cambio, permanecen asintomáticas la mayor parte del tiempo, están bien alineadas, están sujetas

a cargas fisiológicas, y duelen sólo cuando se realizan tareas específicas (p. ej., abrir un bote, levantar objetos pesados). Es obvio, por tanto, que el término *inestabilidad* no puede utilizarse como sinónimo de *mala alineación*[174].

Desde un punto de vista biomecánico, la *estabilidad* se define como la capacidad de la articulación para mantener un balance normal entre los huesos que articulan bajo cargas fisiológicas y durante todo el rango de movilidad[18,75,174,176]. De acuerdo con esta definición, debemos considerar que una muñeca es inestable cuando no es capaz de conservar una cinemática normal y unas relaciones cinéticas normales entre el radio, los huesos del carpo, y los metacarpianos. Por tanto, la estabilidad implica tanto la capacidad para transferir las cargas funcionales sin que exista una pérdida de la congruencia interna de la articulación[57,173,558] como la capacidad para mantener la movilidad durante todo el arco de movimiento sin que aparezcan alteraciones súbitas de la alineación intercarpiana[290,479].

Cuando existe una carga progresiva de una muñeca estable, las fuerzas de contacto sobre la articulación aumentan de forma sincrónica y suave, sin que existan cambios inesperados en la dirección, magnitud o localización del contacto[600]. Cuando una muñeca estable se mueve, no aparecen cambios súbitos en cuanto a la alineación del carpo a través del arco completo de movilidad[478]. Consecuentemente, el término *inestabilidad* debe asociarse no sólo con el concepto de transferencia anormal de cargas (discinética) sino también con el concepto de alteración de la movilidad (discinemática)[18,75,174,176].

De esta manera, una muñeca que presente una mala alineación importante, es capaz de soportar cargas sustanciales[146]. Sin embargo, debido a que esta muñeca no es capaz de experimentar un movimiento suave, no doloroso, sin que se produzcan cambios súbitos o un aumento de presión específica en diversas áreas del cartílago[596], cumple los criterios completos de inestabilidad carpiana. De forma similar, una muñeca con una rotura ligamentosa puede tener una alineación normal de los huesos del carpo en reposo; sin embargo, si esta muñeca es incapaz de soportar fuerzas funcionales sin experimentar cambios abruptos en la alineación carpiana, debe ser considerada como una muñeca inestable.

Si nos basamos en esta definición, la inestabilidad carpiana puede aparecer como consecuencia de un amplio espectro de lesiones o traumatismos. Anomalías congénitas como la deformidad de Madelung[242,433], la hipoplasia escafoidea[579] o la sinóstosis carpiana[213,532], producen unas condiciones anormales de inestabilidad carpiana que puede requerir tratamiento específico de forma eventual. De forma similar, la necrosis avascular[314,408], las infecciones[393], las artritis inflamatorias[531], o cualquier otro proceso que modifique la forma de los hueso del carpo puede alterar la interacción necesaria entre los huesos del carpo y resultar en una inestabilidad. El tratamiento de estas inestabilidades carpianas no traumáticas se discute en otros apartados. En este capítulo nos centramos sólo en las inestabilidades carpianas postraumatícas.

Clasificación

La inestabilidad carpiana es un síndrome difícil de clasificar[212,486]. Existen muchos cuadros clínicos que pueden tener como consecuencia la aparición de una muñeca inestable y para los cuales se han sugerido diferentes clasificaciones[12,108,21,314,325,546,559,620]. Algunas están basadas en la localización de la lesión principal de los ligamentos[314,559]. Otras destacan la dirección de la alineación anómala[325]. Existen otras que clasifican la inestabilidad de acuerdo con su severidad[320,620]. Desafortunadamente, ninguna de esta clasificaciones es lo suficientemente completa como para permitir una categorización de todos los tipos de inestabilidad carpiana, ni tampoco es lo suficientemente simple para ser recordada fácilmente y utilizada en la clínica diaria.

No tiene sentido, según nuestra opinión, la controversia existente en torno a cual es la mejor clasificación, ya que ninguna de las existentes puede ser la ideal. Sin embargo, debe realizarse un esfuerzo para proporcionar diversas herramientas que ayuden a la interpretación clínica y los datos particulares de cada caso de forma individual. Con esta mentalidad, Larsen y cols.[237,302] desarrollan un esquema analítico que parece útil en el diagnóstico de la inestabilidad del carpo. De acuerdo con este esquema, que abarca cualquier tipo de inestabilidad carpiana, es necesario realizar un estudio de los siguientes seis apartados (Tabla 14.2):

1. *Cronicidad*: Tradicionalmente, las lesiones ligamentosas se han clasificado dependiendo del tiempo transcurrido desde la lesión hasta el diagnóstico en tres categorías: aguda, subaguda, y crónica. Cuando la lesión se diagnostica rápidamente tras el accidente (lesión aguda), el potencial de cicatrización del ligamento es óptimo. Entre 1 y 6 semanas (lesión subaguda), la deformidad todavía es fácilmente reductible, pero existe una pérdida del potencial de cicatrización debido a un fenómeno de retracción y/o necrosis de los restos ligamentosos. Después de 6 semanas (casos crónicos), la posibilidad de conseguir una reducción aceptable y una cicatrización primaria ligamentosa, aunque es posible[305], realmente es un hecho poco frecuente. La excepción está constituida por las avulsiones ligamentosas. Existen casos donde se produce una desinserción ligamentosa, sin rotura del tendón y todavía se conserva la posibilidad de realizar una reparación, con un correcto potencial de cicatrización, por encima del tiempo límite aceptable para roturas li-

TABLA 14.2. Análisis de la inestabilidad carpiana

Categoría I Cronicidad	Categoría II Constancia	Categoría III Etiología	Categoría IV Localización	Categoría V Dirección	Categoría VI Patrón
Aguda < 1 semana (Máximo potencial primario de cicatrización)	Predinámica Dinámica Reductible estática	Congénita Traumática Inflamatoria	Radiocarpiana Intercarpiana proximal Mediocarpiana	Rotación VISI Rotación DISI Desplazamiento cubital	Inestabilidad carpiana disociativa (ICD)
Subaguda 1-6 semanas (cierto potencial de cicatrización)	Irreductible estática	Neoplásica Yatrogénica Miscelánea	Intercarpiana distal Carpometacarpiana De huesos específicos	Inestabilidad carpiana Desplazamiento dorsal Otras	Inestabilidad carpiana no disociativa (ICND)
Crónica					Inestabilidad carpiana compleja (ICC)
> de 6 semanas (escaso potencial de cicatrización)					Inestabilidad carpiana adaptativa (ICA)

* Modificado de Larsen CF, Amadio PC, Gilula LA, Hodge JC: Analysis of carpal instability: I. Description of the scheme. J Hand Surg [Am] 20:757-764, 1995, con autorización.

gamentosas intrasustanciales. En resumen, no es el propio tiempo transcurrido desde la lesión lo que cuenta, sino el hecho que este lapso de tiempo implica una pérdida progresiva del potencial de cicatrización del ligamento lesionado.

2. *Gravedad*: Cualquier inestabilidad carpiana debe ser analizada de acuerdo con la gravedad de la subluxación resultante. Si la alteración de la alineación carpiana aparece solamente en estudios en los que la muñeca se sitúa en situaciones de estrés, el caso es menos severo que si la deformidad aparece de forma constante. Si nos basamos en esto, podemos distinguir tres grupos lesionales: 1) inestabilidades predinámicas (rotura parcial ligamentosa sin que exista mala alineación bajo situaciones de estrés), 2) inestabilidades dinámicas (rotura completa en la que se aprecia una mala alineación carpiana en determinadas situaciones de soporte de cargas), y 3) inestabilidades estáticas (roturas completas con una permanente alteración de la alineación del carpo)[620].
3. *Etiología*: La mayoría de los problemas de inestabilidad están motivados por traumatismos. Sin embargo, existen ciertas enfermedades que pueden ser responsables de alteraciones similares.[134,393,456,531] En los casos traumáticos, especialmente si el diagnóstico se hace de forma precoz, se puede conseguir una correcta reparación de los ligamentos lesionados. Por el contrario, si la rotura ligamentosa es secundaria a procesos tales como la artritis reumatoide, no es esperable conseguir una cicatrización normal.
4. *Localización*: Es importante explorar y conocer el sitio donde se produce la mayor disfunción. Este puede o no coincidir con la localización inicial del traumatismo. También es importante conocer si existe un problema que afecta de forma aislada a una articulación o estamos ante un cuadro de disfunción a diversos niveles.
5. *Dirección*: Cuando está presente, es necesario estudiar y monitorizar la magnitud y dirección de la mala alineación del carpo. Se han reconocido determinados patrones de mala alineación del carpo,[9,131,301,326] los más comunes son: a) inestabilidad dorsal intercalada segmentaria (DISI), cuando el semilunar aparece como un segmento intercalado con una actitud en extensión en relación con sus nexos distal y proximal; b) inestabilidad volar intercalada segmentaria (VISI), cuando el semilunar aparece anormalmente flexionado; c) translocación cubital, cuando una porción o de forma completa la fila proximal del carpo está (o puede estar pasivamente) desplazada cubitalmente por encima de los límites normales; d) translocación radial, cuando la fila proximal del radio puede estar desplazada pasivamente hacia radial por encima de los valores normales, y e) translocación dorsal cuando el cóndilo carpiano a menudo como resultado de una fractura conminuta consolidada en mala posición del radio, está o puede pasivamente aparecer subluxado o luxado en dirección dorsal (véase Fig. 14.5).
6. *Patrones*: Existen cuatro patrones principales de inestabilidad carpiana[12,108,324,658]: a) inestabilidad carpiana disociativa (ICD), cuando la principal alteración (fractura y/o avulsión ligamentosa) ocurre en o entre huesos de la misma fila del carpo; b) inestabilidad carpiana no disociativa (ICND), cuando no existe disrupción entre huesos de la misma fila del carpo, pero la disfunción existe entre el radio y la fila proximal del carpo y/o la fila proximal y distal del carpo; c) inestabilidad carpiana compleja (ICC), cuando están presentes patrones disociativos y no disociativos, y d) inestabilidad carpiana adaptativa (ICA), cuando el motivo para que exista una mala alineación no se localiza en la muñeca, sino proximal o distal a ella.

Las luxaciones perilunares son unos buenos ejemplos de patrón complejo (ICC), ya que en ellas coexisten lesiones ligamentosas tanto a nivel radiocarpiano como intercarpiano, que a menudo tiene como resultado la aparición de una disociación EL y/o LP y un desplazamiento cubital del semilunar. La alteración de la alineación carpiana a menudo observada de forma adaptativa, pese a una anatomía carpiana intrínseca normal, como consecuencia de una consolidación en mala posición tras una fractura distal del radio, es un buen ejemplo de patrón ICA[567].



INESTABILIDAD CARPIANA DISOCIATIVA

Cuando una inestabilidad carpiana está motivada por una enfermedad o una lesión que tiene como resultado la aparición de una alteración articular entre huesos de la misma fila del carpo, este caso se clasifica como inestabilidad carpiana disociativa (ICD)[12,108]. Las inestabilidades disociativas son frecuentes y pueden ser resultado de diversos cuadros clínicos entre los que se incluyen las disociaciones DEL, LP, fracturas inestables del escafoides, pseudoartrosis o consolidaciones en mala posición, y estadios avanzados de la enfermedad de Kienböck.

Disociación escafolunar

El término *disociación escafolunar* se ha utilizado durante mucho tiempo para describir la sintomatología y disfunción que resulta de la rotura mecánica del nexo de unión entre el escafoides y el semilunar, con o sin existencia de una alineación incorrecta del carpo. A pesar que este problema fue comentado por primera vez por Destot[127,128], y publicado de forma repetida como caso clínico[24,86,117,132,483,589], no es hasta 1972 cuando se publican de forma amplia todos los parámetros clínicos asociados con esta disociación escafolunar por Linscheid y cols.[325] La disociación escafolunar es probablemente el tipo de inestabilidad carpiana disociativa más frecuente y aparece de forma aislada o asociada con otras lesiones locales como pueden ser las fracturas del radio distal[189,367,386,485,613,652] o fracturas desplazadas del escafoides[52,254,589,595]. Aunque este proceso se encuentra con frecuencia en adultos, existen casos bien documentados en muñecas esqueléticamente inmaduras[104,123,672].

No infrecuentemente, el término *subluxación rotatoria del escafoides* (SRE) se utiliza como un sinónimo de la disociación escafolunar[55,177,620]. Esto no siempre es apropiado. El término SRE debería ser utilizado sólo para la descripción de aquellos casos en un estadio avanzado de la enfermedad, en los cuales las inserciones ligamentosas en ambos extremos del escafoides fracasan y el hueso se encuentra colapsado en flexión y pronación. En casos menos avanzados, en los que solamente se encuentran rotos los ligamentos proximales, el escafoides puede permanecer correctamente insertado a la fila distal del carpo, previniendo el colapso rotatorio del hueso[320]. Entre estos dos extremos existe un amplio espectro de patología que puede o no mostrar una alineación incorrecta del carpo[620].

Mecánica patológica

Como hemos mencionado anteriormente, la mayoría de las DEL constituyen el primer estadio de la desestabilización progresiva carpiana alrededor del semilunar, como resultado de un mecanismo indirecto de lesión sobre una muñeca hiperextendida, en desviación cubital, y con supinación del carpo medio[344,346,347]. Existe un amplio espectro de lesiones desde esguinces mínimos EL a luxaciones perilunares completas siendo todos ellos diferentes estadios del mismo proceso progresivo de desestabilización perilunar.

Las consecuencias cinemáticas y cinéticas de la pérdida de los ligamentos EL han sido investigadas por diferentes autores[57,71,290,354,478,524,525,604]. Si sólo se produce la lesión del ligamento EL palmar y de la membrana proximal, aparecen mínimas alteraciones cinemáticas (inestabilidad predinámica)[290,478]. Estos hechos pueden ser suficientes para producir una sinovitis sintomática que requiera la atención médica.

La sección completa de la membrana EL y los ligamentos en cadáveres tiene como consecuencia la alteración sustancial de la cine-

mática y de los parámetros de transmisión de fuerza, aunque no necesariamente debe asociar una mala alineación permanente del carpo[57,290,478,604]. El escafoides comienza a estar proximalmente sin limitación al movimiento, aumentando la movilidad radioescafoidea, mientras que disminuye la movilidad radiolunar.

La presencia de una mala alineación carpiana permanente no se observa nunca a menos que exista un fallo concomitante de los estabilizadores escafoideos secundarios, es decir, el ligamento palmar-distal ETT y los ligamentos EG[342,524]. Esto puede ocurrir de forma aguda, como resultado de un mecanismo de hiperextesión, o de manera secundaria, tras un estiramiento progresivo de estas estructuras. En estas condiciones, el semilunar y piramidal que aparecen sobrecargados rotan en una extensión anormal (DISI), supinación y desviación radial, mientras que el escafoides rota alrededor del ligamento REG en una flexión anormal, desviación cubital, y pronación (Fig. 14.23)[290,564,604].

La razón por la cual estos huesos sufren esta disociación con estas direcciones específicas sigue siendo controvertida[173,217,279]. De acuerdo con Kauer[278], un semilunar que se encuentra sin ningún tipo de restricción tiene una tendencia natural a desplazarse en extensión debido a la presencia de la configuración en cuña palmar que presenta este hueso. Watson y cols.[625], sin embargo, encuentran que el 23% de los semilunares explorados presentan una configuración en cuña dorsal inversa, y sugieren que en los casos de disociación escafolunar, debería aparecer una deformidad tipo VISI más que una deformidad DISI. Weber[630], por el contrario, cree que libre de la influencia del escafoides, el semilunar tiende a seguir al piramidal hacia la extensión bajo la influencia de la forma helicoidal de las superficies articulares PGa.

Cuando la articulación EL aparece completamente disociada, con el polo proximal del escafoides subluxado dorsal y radialmente, las fuerzas a través de la muñeca no se distribuyen de forma normal. Aparece un aumento de fuerzas compresivas y de cizalla sobre la parte dorsal y lateral de la fosa radioescafoidea[57,71,604], situación que Watson y cols.[616,621] comparan con dos cucharas situadas una sobre otra, mientras que los mangos de dichas cucharas no están alineados. Este contacto periférico puede explicar el frecuente desarrollo de signos degenerativos a largo plazo a nivel dorsolateral de la articulación radioescafoidea. El semilunar, por el contrario, parece rotar en extensión, pero mantiene un contacto con cartílago normal gracias a la acción estabilizadora del ligamento RL corto. Este hecho puede explicar por qué la articulación RL rara vez se afecta por un proceso degenerativo. El término *colapso escafolunar avanzado* (SLAC) ha sido propuesto por Watson y Ballet[616] para referirse a la condición clínica en la cual existe una progresión de los cambios degenerativos, desde un pinzamiento aislado entre el escafoides y la estiloides radial (estadio 1), hasta una artrosis completa RE (estadio 2) o incluso artrosis medio carpiana (estadio 3).

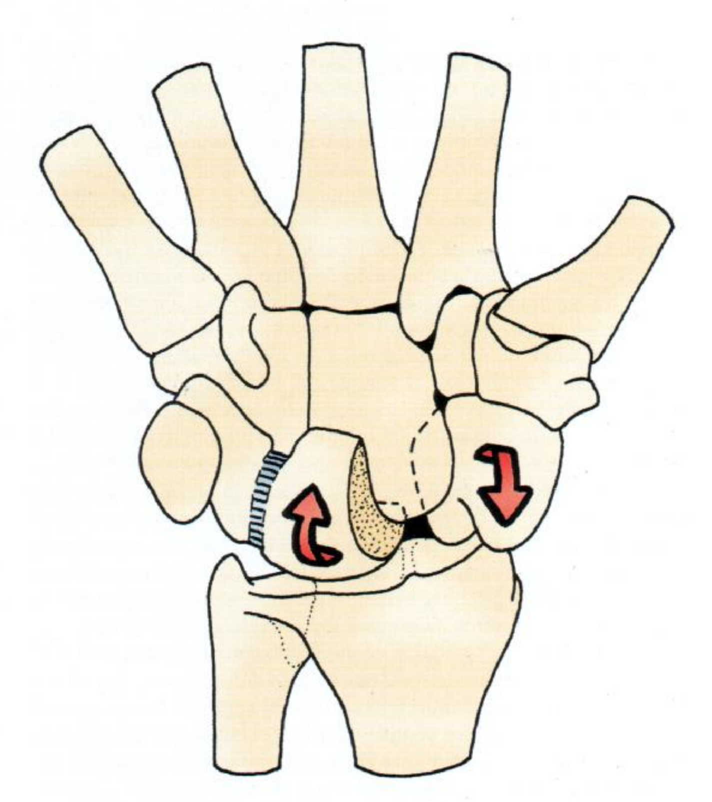


FIGURA 14.23. Representación esquemática de los desplazamientos típicos que ocurren en las disociaciones escafolunares estáticas. El escafoides tiende a rotar en flexión y ligera pronación, mientras que el piramidal y semilunar, que no están estabilizados, sufren una supinación y extensión para conformar un patrón de mala alineación en DISI.

Formas clínicas

Se reconocen diferentes formas clínicas de disociación escafolunar ya que estamos ante un cuadro progresivo de desestabilización perilunar que conlleva una degeneración articular debida a inestabilidad no tratada[403,624,652]. Dependiendo del grado de rotura ligamentosa, el potencial de cicatrización, de reductibilidad, y de presencia o ausencia de defectos cartilaginosos, se distinguen cinco formas clínicas de disociación escafolunar.

Disociación escafolunar predinámica

Cuando la membrana EL sólo está dilatada o parcialmente rota, el resultado clínico es la llamada inestabilidad predinámica[620] o también oculta[403]. El grado de incompetencia del ligamento EL varía desde una mínima extensión (grado I, de acuerdo con la clasificación de Geissler y cols.[189]) a una rotura parcial de la membrana proximal, sin que exista una inestabilidad importante (grados II o III) (Tabla 14.3). En este estadio, las muñecas no suelen exhibir una mala alineación y ni siquiera realizando radiografías en estrés muestran un incremento sustancial del espacio articular EL. La disfunción básicamente viene derivada de un aumento de la movilidad entre los dos huesos, generando fuerzas de cizalla, que tienen como consecuencia la aparición de sinovitis locar, dolor, y molestias.

Disociación escafolunar dinámica

Esta forma clínica de disociación escafolunar se caracteriza por: 1) disrupción completa de todas las conexiones EL incluyendo el ligamento dorsal, 2) los ligamentos todavía son reparables, ya que aún no están retraídos o necróticos, presentando un buen potencial de cicatrización, 3) los estabilizadores distales escafoideos secundarios[524] están todavía intactos o son mínimamente insuficientes, y 4) no existe daño cartilaginoso, traumático o degenerativo. No suele observarse una mala alineación permanente en este estadio; sólo bajo unas condiciones especiales de carga puede apreciarse un aumento del espacio EL. La muñeca puede sufrir fallos o claudicar al realizar tareas específicas en posiciones también específicas de dicha muñeca[290,478,604]. Artroscópicamente, puede observarse una inestabilidad importante por desplazamiento de los huesos del carpo con la ayuda del palpador. En el estadio IV de Geissler, el artroscopio introducido en la articulación radiocarpiana puede pasarse a través del espacio entre los huesos del carpo y permitir la visualización de la articulación mediocarpiana (véase Tabla 14.3).

Disociación escafolunar estática reductible

Esta tercera forma clínica más evolucionada, suele ser el resultado de una lesión que no ha sido resuelta en la fase aguda. En muchos casos, los restos ligamentosos pueden haber degenerado hasta un punto que

TABLA 14.3. Clasificación artroscópica de la rotura ligamentosa interósea carpiana

Grado	Descripción
I	Distensión/hemorragia del ligamento interóseo vistos desde el espacio radiocarpiano. No existe incongruencia en la alineación carpiana desde el espacio mediocarpiano
II	Distensión/hemorragia del ligamento interóseo desde el espacio radiocarpiano. Incongruencia/escalón visto desde el espacio mediocarpiano. Se aprecia un ligero espacio (menos de la anchura de un palpador) entre los huesos carpianos
III	Incongruencia/escalón en la alineación carpiana, vistos tanto desde el espacio radiocarpiano como mediocarpiano. El palpador puede pasar a través del intervalo entre los huesos carpianos
IV	Incongruencia/escalón en la alineación carpiana, vistos tanto del espacio radiocarpiano como mediocarpiano. Existe una inestabilidad importante que se manifiesta con la manipulación. Podemos introducir un artroscopio de 2,7 mm a través del espacio entre los huesos del carpo

Tomado de Geissler WB, Freeland AE, Savoie FH, et al: Intracarpal soft tissue lesions associated wint an intra-articular fracture of the distal end of the radius. J Bone Joint Surg Am 78:357-356, 1996.

su reparación es imposible. La mala alineación resultante, debido a un fallo de los estabilizadores secundarios, es permanente (inestabilidad estática) pero reductible, y no existe defecto cartilaginoso todavía. Es un hallazgo clínico bastante común la presencia de un chasquido como consecuencia de una autorreducción de la subluxación presente[264].

Disociación escafolunar estática fija

La rotura crónica o insuficiencia tanto de los ligamentos escafolunares estabilizadores primarios y secundarios, puede tener como resultado la formación de fibrosis alrededor de la cápsula y los espacios que aparecen entre el escafoides y los huesos de alrededor. En estos casos, la reducción de la mala alineación del carpo es muy difícil. Si no existe una degeneración cartilaginosa importante, este paciente cumple criterios para ser clasificado como disociación escafolunar estática fija.

Artrosis secundaria a la disociación escafolunar (muñeca SLAC)

La persistencia de una mala alineación carpiana asociada a una subluxación irreductible del escafoides tiene como consecuencia la aparición de cambios degenerativos artrósicos, que obviamente no pueden tratarse de la misma manera que cuando el cartílago aparece con una condición aceptable. Es la denominada muñeca SLAC, y el tratamiento consiste en el alivio del dolor y la aceptación de cierta pérdida funcional.

Diagnóstico

La disociación escafolunar puede no diagnosticarse con cierta frecuencia en el momento de su presentación, especialmente cuando la lesión es aislada (predinámica o dinámica) o viene enmascarada por otras lesiones más aparentes[91,275,564]. Sin embargo, cuando una disociación escafolunar es estática o resulta de una luxación perilunar, el problema se suele reconocer con más frecuencia[164].

Un antecedente de caída sobre la mano en hiperextensión debería poner en alerta al clínico sobre la posibilidad de una lesión EL, incluso si ya se aprecia una fractura distal del radio[189,386] o una fractura escafoidea[52,591]. De hecho, una cantidad importante de fracturas del radio distal (hasta el 30% de acuerdo con Geissler y cols.[189]) se asocian con ciertos grados de lesión de los ligamentos del carpo. Al igual que como consecuencia de un traumatismo sobre la muñeca, la disociación escafolunar puede ser el resultado de una caída sobre el codo[380], una excesiva resección capsular a la hora de operar un ganglión dorsal[114,139], a la alteración articular asociada con diferentes procesos como la artritis reumatoide o enfermedades congénitas[134,433,456,531], e infecciones[393]. En niños, aunque la disociación escafolunar es poco frecuente, el diagnóstico suele ser más difícil[104,123,196,672]. Es necesario un alto índice de sospecha para no pasar por alto el diagnóstico de este tipo de lesión.

Los síntomas de una disociación escafolunar varían notablemente dependiendo de la magnitud y de la extensión de las lesiones asociadas, así como del tiempo transcurrido desde el accidente[320]. Debilidad de la prensión, limitación de la movilidad, edema dorsal y radial, y dolor puntual sobre la cara dorsal del intervalo EL son hallazgos frecuentes[209,308,477,564]. El dolor es común y pude agravarse con la realización de esfuerzos, a veces coincidiendo con una sensación de chasquido o resalte asociada con el movimiento de la muñeca[264].

Exploración física

El aspecto externo de las inestabilidades EL puede no ser demasiado aparente. Incluso en la fase aguda, el edema puede ser moderado. La palpación de las zonas de máximo dolor es una de las mejores herramientas en el diagnóstico de la patología de la muñeca, especialmente en pacientes con inestabilidad EL crónica[91,563]. Flexionando la muñeca y palpando el dorso de la cápsula distal al tubérculo de Lister, puede obtenerse una importante información sobre la articulación EL. Si se reproduce un dolor intenso al presionar sobre esta zona, la probabilidad de que exista una lesión reciente o una sinovitis crónica localizada es bastante alta[615]. La mayoría de estos pacientes también presentan dolor en la tabaquera anatómica y sobre la tuberosidad palmar del escafoides[209]. En casos agudos, el rango de movilidad está normalmente limitado por el dolor, mientras que puede ser normal en casos crónicos.

Maniobra de desplazamiento escafoideo. La movilización pasiva de una articulación EL no funcional, es valorable no sólo por la determinación de una subluxación anormal RE, sino también por la reproducción de la clínica dolorosa del paciente. Una prueba positiva de desplazamiento escafoideo, como describen Watson y cols.[615], parece ser diagnóstica de disociación escafolunar (Fig. 14.24). El paciente coloca sus cuatro dedos detrás del radio. El pulgar se coloca sobre la tuberosidad (polo distal) del escafoides, y la otra mano se utiliza para movilizar pasivamente la muñeca desde cubital a radial. En desviación cubital, el escafoides se extiende y adopta una posición en línea con el antebrazo. En desviación radial el escafoides aparece flexionado. La presión sobre la tuberosidad mientras que la muñeca se desplaza de desviación cubital a radial, previene el desplazamiento en flexión del escafoides. En estas circunstancias, si los ligamentos EL son completamente insuficientes o están rotos, el polo proximal del escafoides se subluxará dorsalmente fuera del radio, produciendo dolor sobre la cara dorsal y radial de la muñeca. Al aliviar esta presión, puede aparecer un signo típico de resalte, lo cual indica una autorreducción del escafoides sobre el borde periférico dorsal del radio. Al realizar esta prueba de desplazamiento escafoideo, sin embargo, debe conocerse su escasa espcificidad[653,655]. De hecho, si los ligamentos EL aparecen intactos pero existen otros problemas locales que generen la aparición de una sinovitis local (ganglión oculto o pinzamiento dorsal RE), esta prueba puede provocar de igual manera un dolor agudo, y es difícil discernir si existe una subluxación proximal anormal del escafoides. Es importante realizar una comparación con el lado contralateral, aunque a veces la muñeca contraria asintomática también puede presentar una maniobra de desplazamiento escafoideo dolorosa[141,653]. Es necesario tener una cierta experiencia a la hora de realizar esta prueba antes de poder hacer una evaluación con confianza.

Maniobra de extensión del dedo contra resistencia. La capacidad del polo proximal del escafoides para soportar cargas sin producir dolor

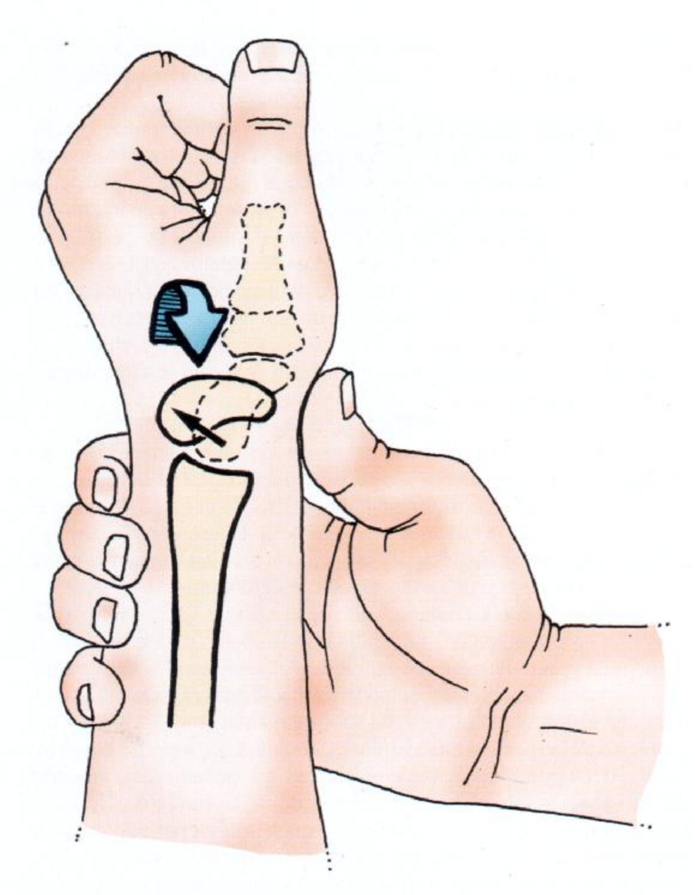


FIGURA 14.24. Maniobra de desplazamiento del escafoides de Watson[615]. Aplicamos una fuerza constante sobre la tuberosidad palmar del escafoides mientras que la muñeca se desplaza de cubital a radial *(flecha azul)*. En una muñeca normal, el escafoides no puede flexionar debido a la limitación que supone la presión externa del pulgar del explorador. Esto puede producir dolor en la zona dorsal del espacio EL debido a una irritación de la sinovial. La maniobra es positiva en un paciente con una rotura EL o en pacientes hiperlaxos; el escafoides no se encuentra estabilizado proximalmente y sufre una subluxación con respecto a la fosa escafoidea *(flecha negra)*. Cuando se retira la presión sobre el escafoides, vuelve a su posición normal y se escucha un chasquido.

puede explorarse pidiendo al paciente que extienda completamente los dedos índice y medio contra resistencia con la muñeca parcialmente flexionada.[653] Si existe cualquier tipo de lesión o insuficiencia del ligamento EL dorsal, aparece un dolor agudo en la zona EL. De nuevo, esta maniobra no es específica pero es bastante sensible.

Maniobra de bamboleo escafolunar. Estabilizamos de forma consistente el semilunar con el pulgar y el dedo índice con una mano mientras que con la otra mano delimitamos el escafoides (el pulgar sobre la tuberosidad palmar del escafoides y el dedo índice sobre el polo proximal); se realiza un desplazamiento dorsal y palmar del escafoides. Si la maniobra es positiva aparece dolor, crepitación y un incremento anormal de la movilidad de la articulación.

Exploración radiológica

Debe sospecharse la presencia de una disociación escafolunar por la aparición de uno o más signos radiológicos en la radiografía simple. Las inestabilidades dinámicas requieren la realización de proyecciones especiales o reproducción de soporte de cargas para observar estos signos.

1. *Aumento del espacio EL.* Es el denominado signo de Terry Thomas[167] (denominado así tras la aparición del famoso comediante inglés que presentaba un diastema dental). Este signo se considera positivo cuando el espacio entre el semilunar y el escafoides aparece anormalmente ampliado al compararlo con la muñeca contralateral (Fig. 14.25). Debe medirse el espacio entre el escafoides y el semilunar en el centro de la faceta media del escafoides[281,501]. Cualquier espacio EL asimétrico mayor de 5 mm es diagnóstico de disociación escafolunar, aunque existe cierta controversia sobre los valores de este parámetro[85,356]. Si no existe una historia de un episodio traumático específico, bien reciente o antigua y se aprecia una diástasis EL obvia, uno debe tener en cuenta la posibilidad de un incremento congénito del espacio EL (probablemente bilateral) con o sin hiperlaxitud ligamentosa asociada[500,586], u otras causas menos comunes de disociación escafolunar, incluyendo la artritis reumatoide[455,531], gota y depósito de pirofosfato cálcico[134,456,511].
2. *Signo del anillo escafoideo.* Cuando el escafoides presenta una actitud de colapso en flexión (subluxación RE), su aspecto en la proyección AP aparece acortado. En estas circunstancias, la tuberosidad escafoidea se proyecta en el plano coronal en forma de un círculo radiodenso o anillo sobre los dos tercios distales del escafoides (véase Fig. 14.25). Este denominado signo del anillo está presente en todos los casos en los que el escafoides aparece anormalmente flexionado, independientemente de la causa[85,262,477,562]. La presencia de este signo, sin embargo, no siempre indica la existencia de una disociación escafolunar ni su ausencia elimina la posibilidad de este cuadro.
3. *Signo del anillo polar.* Blatt[54] observa cómo en los casos en los que existe una subluxación RE como resultado de una disociación escafolunar o cualquier otra causa, la corta distancia entre el signo del anillo al polo proximal del escafoides se reduce en comparación con la muñeca contralateral[85].



FIGURA 14.25. Proyección PA de un paciente varón de 35 años de edad que sufrió una lesión en hiperextensión 4 meses antes de recibir atención médica. Puede apreciarse el acortamiento del escafoides con el signo del anillo *(flechas negras)*, representativo de la proyección frontal de la tuberosidad palmar, y el aumento del espacio de la articulación EL *(flecha blanca)*, lo cual indica a presencia de una disociación escafolunar con subluxación rotatoria del escafoides.

4. *Ausencia de paralelismo.* En la muñeca normal, cuando se realiza una exploración cuidadosa y bien realizada de la articulación EL con una orientación correcta del rayo, las dos superficies articulares no presentan grandes resaltes anatómicos y son paralelas[36,111,372,647]. La ausencia de paralelismo en un paciente con otros hallazgos de apoyo puede indicar la presencia de una disociación escafolunar.
5. *Aumento del ángulo EL.* En la proyección lateral, debe sospecharse la presencia de una disociación escafolunar cuando el escafoides se encuentra más perpendicular al eje mayor del radio y el semilunar aparece normalmente alineado o anormalmente extendido (DISI) (Fig. 14.26)[201,325]. En estas circunstancias, el ángulo EL es mayor de los habituales 45° a 60°, observando unos valores angulares mayores cuando existe una deformidad tipo DISI acompañante.
6. *Signo de la V de Taleisnik.* En la proyección lateral de una muñeca normal, puede dibujarse una línea amplia con forma de C mediante la unión de los márgenes palmares del escafoides y del radio[559]. Cuando el escafoides se encuentra anormalmente flexionado, la línea palmar del escafoides presenta una intersección con el margen volar de la estiloides radial formando un ángulo agudo con forma de V.

Cinerradiografía. Incluso en los casos de disociación escafolunar estática en los cuales el diagnóstico puede realizarse a través de radiografías simples, podemos obtener más información mediante la realización de cinerradiografías[264,409,448]. Estas pueden no sólo mostrar un movimiento anormal entre el escafoides y el semilunar, sino también cambios sustanciales en la movilidad de la articulación del carpo medio. Por ejemplo, la relación entre el ganchoso y piramidal cambia de un perfecto acoplamiento en desviación cubital a un perfecto desacoplamiento en desviación radial; en pacientes con disociación escafolunar, esta articulación se encuentra permanentemente acoplada[562].

Artrografía. La artrografía puede ser útil para definir roturas parciales de los ligamentos EL, así como para descubrir otros problemas locales como la presencia de septos radiocarpianos, defectos osteocondrales, o roturas cápsulo ligamentosas[172,632,633]. A la hora de interpretar la artrografía, debemos tener cuidado de no confundir las perforaciones degenerativas de la porción central de la membrana EL con roturas auténticas ligamentosas[356]. También debemos conocer que las anomalías artrográficas son bilaterales en un alto porcentaje de pacientes, pudiendo ser solamente uno de los lados sintomático[226]. Debido a estas limitaciones, el uso de la artrografía ha disminuido sustancialmente a favor de la artroscopia[105,607,637].

Artroscopia. Considerada por muchos autores como la técnica estándar que constituye el patrón de oro en el diagnóstico de las alteraciones intracarpianas, la artroscopia también ha sido útil para describir el grado de lesión de los ligamentos interóseos. El esquema de la página 560 proporciona algunos trucos técnicos para realizar un correcto diagnóstico artroscópico de disociación escafolunar.

De acuerdo con Geissler y cols. (véase Tabla 14.3), en los estadios I de la lesión, existe una pérdida de la concavidad normal de la membrana proximal entre el escafoides y el semilunar[189]. Esta estructura interósea se abomba adoptando un aspecto convexo según la membrana va sufriendo un proceso de debilitamiento. (Fig. 14.27). La exploración del espacio mediocarpiano, sin embargo, muestra cómo los huesos del carpo todavía son congruentes sin que exista un aumento de los espacios articulares o presencia de escalones. Estas lesiones tipo I, normalmente suelen resolverse mediante un período corto de inmovilización. En las lesiones grado II, la membrana interósea aparece abombada de forma similar a como aparece en las lesiones grado I, al observar el espacio EL desde el lado radiocarpiano. Sin embargo, en el espacio mediocarpiano, los huesos del carpo ya no son congruentes (Fig. 14.28). En el estadio II de la lesión ligamentosa interósea EL, se aprecia cierto grado de flexión palmar del escafoides desde el espacio mediocarpiano. El borde dorsal del escafoides aparece flexionado palmarmente y ya no existe una gran congruencia con el semilunar. En las lesiones tipo III, el espacio interóseo comienza a observarse separado y también se aprecia cierta separación entre los

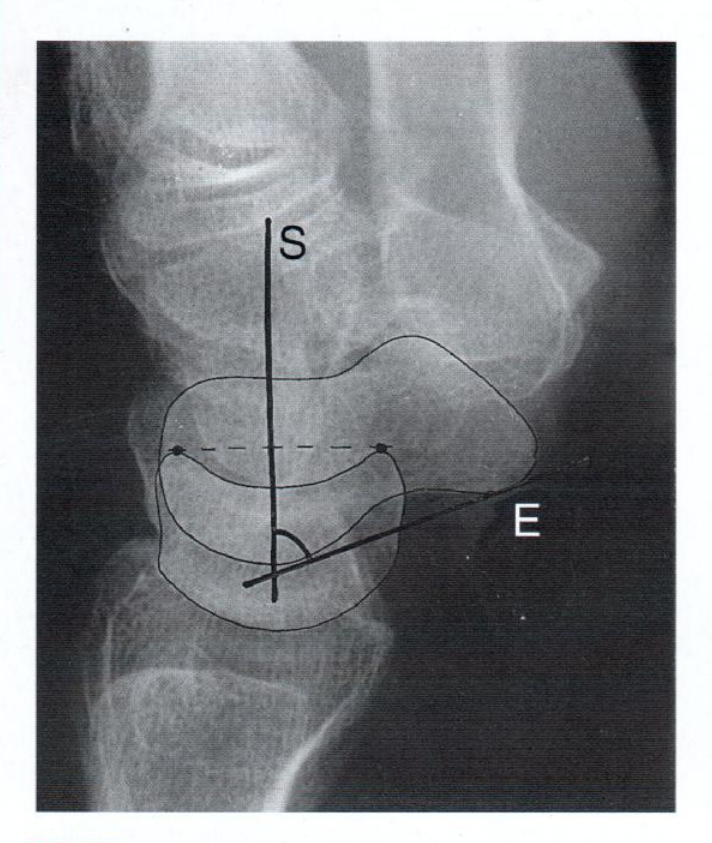


FIGURA 14.26. Proyección lateral del mismo paciente de la Figura 14-25. El escafoides dibujado aparece anormalmente flexionado, lo cual tiene como resultado el incremento del ángulo ES, a pesar de una correcta alineación del semilunar con respecto al radio. E, eje escafoideo; S, eje semilunar.

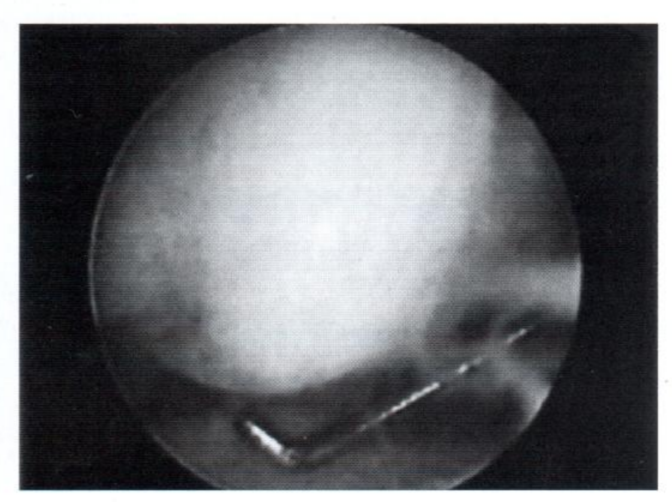


FIGURA 14.27. Visión artroscópica de una lesión ligamentosa interósea EL grado I de Geissler vista desde el espacio radiocarpiano con el artroscopio en el portal 3-4. Obsérvese el aspecto abultado convexo del ligamento. El ligamento está debilitado y distendido, pero no existe un espacio entre los dos huesos del carpo.

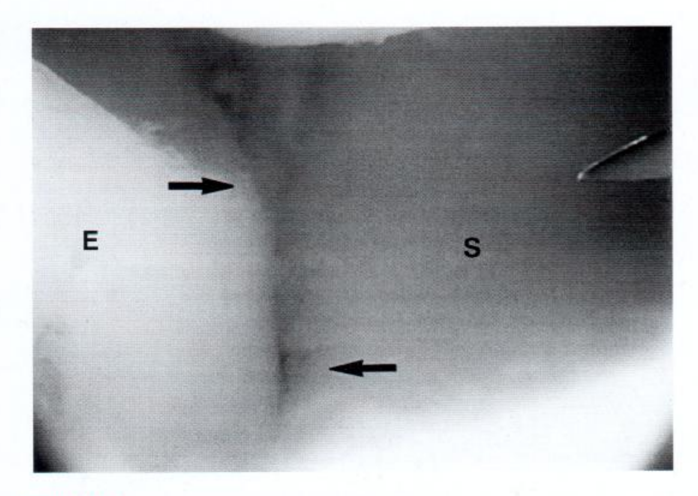


FIGURA 14.28. Visión artroscópica de una lesión del ligamento interóseo EL grado II de Geissler desde el espacio mediocarpiano con el artroscopio introducido en el portal radial mediocarpiano. Obsérvese la flexión palmar del borde dorsal del escafoides y que los huesos carpianos no son muy congruentes *(flechas)*. E, escafoides; S, semilunar.

huesos carpianos implicados desde el lado radiocarpiano y desde el espacio mediocarpiano (Fig. 14.29). Es posible introducir un palpador de 1 mm a través de la rotura del ligamento interóseo entre los huesos del carpo involucrados en la lesión (Fig. 14.30). Todavía una porción del ligamento interóseo permanece intacta. En las lesiones grado IV, tanto la membrana interósea como los ligamentos EL palmar y dorsal están completamente rotos y/o desinsertados. Es posible mediante un artroscopio de 2,7 mm pasar libremente desde el espacio mediocarpiano al espacio radiocarpiano entre los huesos afectados. (Fig. 14.31).

Tratamiento

El tratamiento de la disociación escafolunar es difícil, no siempre con unos resultados predecibles, y rara vez enteramente satisfactorios[131,324,424]. Existe una serie de factores que explican estos hechos.

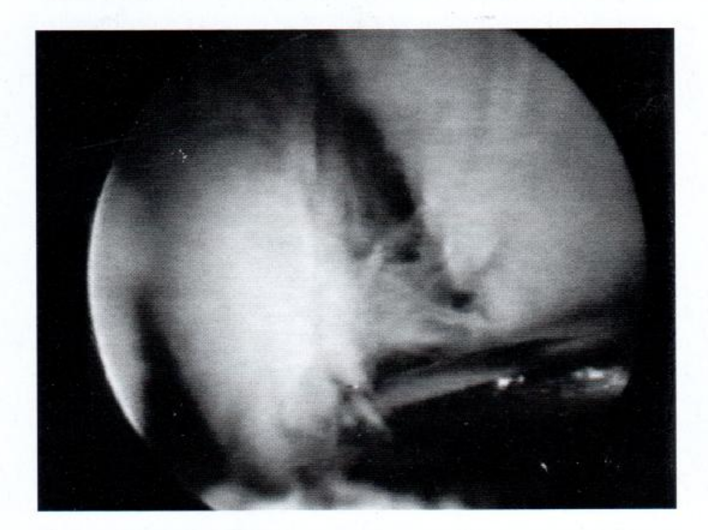


FIGURA 14.29. Visión artroscópica de una lesión grado III de Geissler del ligamento interóseo EL desde el espacio radiocarpiano con el artroscopio en el portal 3-4. En los grados III de disociación escafolunar, la membrana interósea EL comienza a romperse desde palmar a dorsal, y puede apreciarse un espacio entre ambos huesos del carpo. El ligamento EL dorsal todavía está intacto.

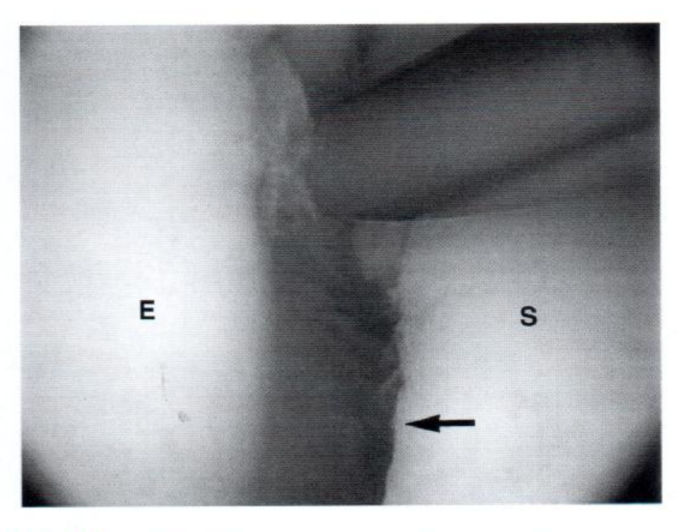


FIGURA 14.30. Visión artroscópica de una lesión ligamentosa grado III de Geissler del ligamento interóseo EL vista desde el espacio mediocarpiano con el artroscopio introducido en el portal radial mediocarpiano. Obsérvese que el intervalo EL puede abrirse mediante movimientos de rotación del palpador. La articulación es claramente incongruente *(flecha)*. E, escafoides; S, semilunar.

Cuando la lesión inicial es una rotura parcial del ligamento EL, a menudo el aspecto radiológico simple es normal y por ello frecuentemente no se diagnostica en el momento de la presentación. Pero incluso si se realiza un diagnóstico precoz, los restos de ligamento están acortados, haciendo difícil su reparación. Por otro lado, debido a que estos ligamentos están expuestos a considerables tensiones y torsiones, no es raro que la consecución de una correcta reparación se deteriore con el tiempo. De hecho, no existe la garantía que tras la realización de un diagnóstico precoz y un tratamiento apropiado de una lesión ligamentosas EL se consiga una correcta fuerza funcional y una estabilización suficiente.

Lo más frecuente es que la disociación escafolunar se descubra cuando el proceso disociativo ya es evidente en radiografías simples.

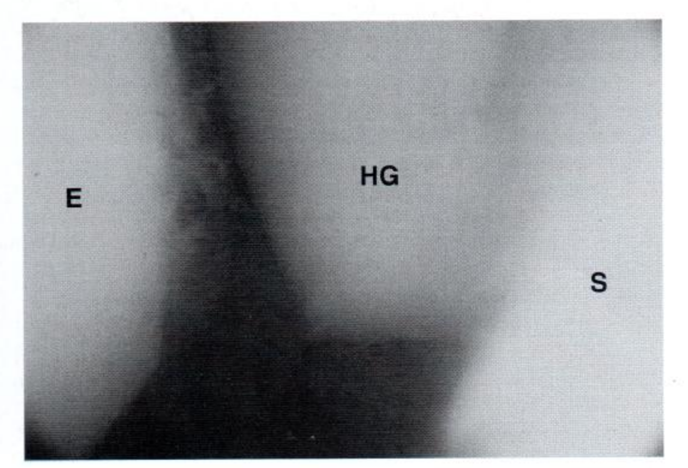


FIGURA 14.31. Visión artroscópica de una lesión grado IV de Geissler del ligamento interóseo EL observada desde el espacio radiocarpiano con el artroscopio en el portal 3-4. El artroscopio puede introducirse fácilmente entre el escafoides y el semilunar a través del hueco. Observe que la cabeza del hueso grande aparece entre los huesos carpianos. E, escafoides; S, semilunar; HG, hueso grande.

ASPECTOS DESTACADOS: DIAGNÓSTICO ARTROSCÓPICO DE LA DISOCIACIÓN ESCAFOLUNAR

ASPECTOS TÉCNICOS

- Tras una adecuada anestesia es necesario traccionar de la muñeca con la ayuda de una torre (de 4 a 5 kg de tracción).
- Colocamos la torre de tracción de tal manera que la piel del antebrazo no entra en contacto con la torre. Esto es particularmente importante en el caso de que la torre haya sido utilizada repetidamente a lo largo del día, ya que puede almacenar calor y puede ser una causa potencial de quemadura cutánea.
- Introducimos líquido en la muñeca a través del portal 6-U, y el artroscopio con ayuda de un trócar romo a través del portal 3-4. Este es el portal ideal para la visualización del ligamento interóseo EL.
- Realizamos los portales de trabajo 4-5 o 6-R, y exploramos sistemáticamente la muñeca con un palpador de radial a cubital.
- Realizamos el desbridamiento de las fibras rotas del ligamento interóseo EL con el artroscopio en el portal 6-R introduciendo un bisturí en el portal 3-4.
- Exploramos el espacio EL con el palpador. A veces, existe una brecha, aunque no suele visualizarse inicialmente hasta que el escafoides y/o semilunar son separados el uno del otro (Fig. 14.32).
- Colocamos el artroscopio en el portal radial mediocarpiano, y exploramos el espacio EL desde el espacio mediocarpiano. Hay que prestar una atención especial a cualquier desplazamiento rotacional del escafoides donde se aprecie que el borde dorsal se encuentra rotado distalmente con respecto al semilunar. También, cualquier brecha a través de la cual podamos penetrar con el palpador o con el artroscopio debe ser identificada.
- Introducimos el palpador o una aguja a través del portal cubital mediocarpiano para palpar el espacio EL. Este gesto mejora la visualización.

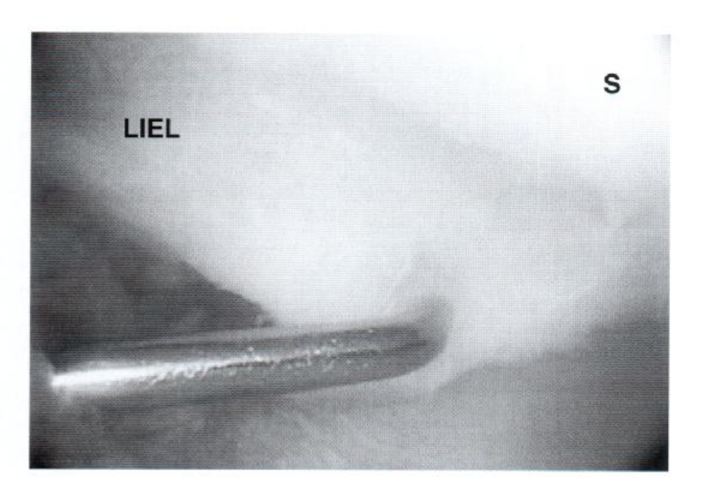


FIGURA 14.32. Visión artroscópica de una rotura parcial del ligamento interóseo EL desde el espacio radiocarpiano con el artroscopio introducido en el portal 6-R. La rotura puede no ser identificada claramente, a menos que se palpe con el probador.

Esto es así debido a que la inestabilidad progresiva ha dañado los estabilizadores secundarios, especialmente la conexión palmar-distal del escafoides con la fila distal del carpo. En este estadio, la patología subyacente no sólo afecta a una estructura simple, sino que consiste en una lesión compleja ligamentaria a varios niveles, donde los restos ligamentosos pueden aparecer retraídos o necróticos mientras que otros se encuentran demasiado distendidos y, por tanto, son ligamentos insuficientes para estabilizar una articulación.

Además, si ha pasado un tiempo suficiente tras el traumatismo inicial, puede aparecer una artrosis degenerativa secundaria debido a una mala función de la muñeca, haciendo todavía más difícil la consecución de un resultado satisfactorio. Ciertamente, el tratamiento de la lesión en la fase aguda, cuando existe un potencial de cicatrización correcto, suele tener unos mejores resultados que realizar el tratamiento en una muñeca con lesiones antiguas. De hecho, la necesidad de tener un alto índice de sospecha en estadios iniciales no debe nunca ser infravalorada.

En este apartado, se discuten las diferentes alternativas de tratamiento propuestas para las diferentes formas clínicas de disociación escafolunar. La selección del paciente es muy importante para decidir qué tipo de tratamiento es el más apropiado. La edad del paciente, su ocupación, sus actividades de ocio y el nivel de sintomatología son datos que es necesario tener en consideración.

Disociación escafolunar predinámica (oculta)

Como hemos definido anteriormente, se considera que una disociación escafolunar es predinámica u oculta cuando la lesión ligamentosa EL no es completa, con un aspecto radiológico normal en todo el arco de movilidad o bajo estrés. La situación más frecuente conlleva la presencia de una rotura de las conexiones palmar y proximal de la articulación EL, pero no de los ligamentos dorsales. Ocasionalmente, el ligamento dorsal puede claudicar primero, y el ligamento palmar ofrecer cierta estabilidad a la articulación. En ambas circunstancias, puede aparecer una disfunción dolorosa debido a un incremento de las fuerzas de cizalla a nivel EL. La artrografía puede ayudarnos a realizar este diagnóstico, pero la mayoría de las veces se realiza mediante artroscopia. Si este proceso se diagnostica en fase aguda, cuando el potencial de cicatrización de los ligamentos lesionados es el mejor, se recomienda realizar una estabilización percutánea o guiada mediante artroscopia con agujas de Kirschner. En la inestabilidad predinámica crónica, se proponen tres tipos diferentes de abordaje: 1) reeducación propioceptiva del músculo palmar mayor; 2) desbridamiento artroscópico de los bordes ligamentosos rotos, y 3) retracción ligamentosa electrotérmica.

Estabilización percutánea con agujas de Kirschner de la articulación EL. La presencia de roturas agudas parciales de los ligamentos EL sin que exista una mala alineación carpiana, puede tratarse de forma correcta y obtener unos resultados excelentes mediante la estabilización de la articulación con agujas de Kirschner hasta que se consigue una correcta cicatrización ligamentosa[320,417,560]. Con la ayuda de un intensificador de imágenes obtenemos una correcta alineación del escafoides y del semilunar. La reducción de los huesos desplazados puede facilitarse mediante la introducción de dos agujas de Kirschner percutáneamente sobre las caras dorsales de ambos huesos y utilizadas en forma de «mandos» para facilitar la reducción. Si no existe interposición de partes blandas, al traccionar de la aguja escafoidea proximal y cubitalmente mientras que la aguja del semilunar se dirige distal y radialmente, conseguimos reducir el desplazamiento. Se realiza una pequeña incisión distal a la estiloides radial, y continuamos la disección roma con una pinza hemostática hasta poder colocar un protector de partes blandas directamente sobre el escafoides para evi-

tar la lesión de las ramas sensitivas dorsales del nervio radial. Implantamos dos o más agujas de Kirschner de 1,2 mm a través de la articulación EL para proteger ambos huesos durante el período de cicatrización de los ligamentos. Para conseguir una máxima estabilización, algunos autores recomiendan atravesar la articulación EG con una aguja adicional.[417] La muñeca se inmoviliza con un yeso braqui-antebraquial, y se revisa el estado de las agujas cada dos semanas. Se suelen dejar las agujas durante 8 a 10 semanas y, posteriormente, se coloca una férula discontinua de protección durante 4 semanas más una vez que ha comenzado el programa de movilización. La movilización de los dedos de forma libre se inicia inmediatamente tras la cirugía. La movilización de la muñeca y la potenciación del acto de prensión se comienzan a los 3 meses. Se recomienda no realizar actividades con gran demanda sobre la muñeca durante los 6 primeros meses[320].

Estabilización de la articulación EL con agujas de Kirschner guiadas artroscópicamente. Algunos autores sugieren la visualización directa a través del artroscopio para mejorar la calidad de la reducción y estabilización con agujas como técnica adyuvante en los estadios II y III de Geissler de la disociación escafolunar[480,643]. El artroscopio se sitúa en el portal 3-4. Las agujas de Kirschner se introducen a través de un protector de partes blandas desde la tabaquera anatómica como se indicó con anterioridad. Puede observarse cómo la aguja penetra dentro del escafoides con el artroscopio situándolo en el canal radial. El objetivo es monitorizar el trayecto de la aguja desde el escafoides hacia el semilunar. Utilizando un marcador cutáneo, podemos dibujar una línea sobre el dorso de la mano de la localización propuesta del semilunar y del escafoides. Esto puede ayudar a alinear la aguja para ser introducida a través del escafoides y del semilunar. Como método alternativo sencillo, podemos retirar la tracción de la muñeca y bajo control fluoroscópico el cirujano puede insertar la aguja de Kirschner en el escafoides, con el objetivo de atravesar el semilunar. El artroscopio se coloca en el portal cubital mediocarpiano, ya que la aguja de Kirschner se introduce desde el escafoides. Valoramos mejor la rotación al tener una visión a lo largo de la muñeca. Introducimos un palpador a través del espacio radial mediocarpiano para controlar la flexión palmar del escafoides. Ocasionalmente, pueden introducirse dos agujas de Kirschner a modo de mando como se mencionó anteriormente para el control de la rotación. Esto es particularmente útil en las lesiones grado III donde ya existe cierto espacio entre el escafoides y el semilunar. El cirujano, en estas circunstancias introduce la aguja de Kirschner a través del espacio EL una vez que este intervalo ha sido reducido anatómicamente bajo visión directa desde el espacio mediocarpiano. A menudo se aprecian colecciones de grasa entre el escafoides y el semilunar en el espacio mediocarpiano conforme la aguja atraviesa este intervalo (Fig. 14.33). Pueden introducirse agujas adicionales bajo control radioscópico después de que con la primera aguja de Kirschner controlemos la rotación. Pueden dejarse tres o cuatro agujas en posición anatómica reducida. (Fig 14.34).

Whipple[643] revisa los resultados del tratamiento artroscópico de la inestabilidad EL utilizando esta técnica. Realiza un seguimiento de 1 a 3 años de cuarenta pacientes. En su revisión, los pacientes se clasifican en dos grupos distintos de acuerdo con la duración de los síntomas y del espacio EL comparativo con el lado contralateral. El 83% de los pacientes que presentaban una historia de inestabilidad de 3 meses o menos y que tenía una diferencia del intervalo EL de menos de 3 mm mantenían la reducción y presentaban un alivio sintomático. Sólo el 53% de los pacientes que tenían sintomatología de más de 3 meses de evolución y más de 3 mm de diferencia entre ambas muñecas respecto al espacio EL presentaban un alivio sintomático. Este trabajo enfatiza la necesidad de realizar un diagnóstico precoz y una intervención correcta antes de que exista una mala alineación fija del carpo y disminuya la capacidad de cicatrización ligamentosa. Conclusiones similares son publicadas por Schädel-Höpfner y cols.[497] y Ruch y Smith[481].

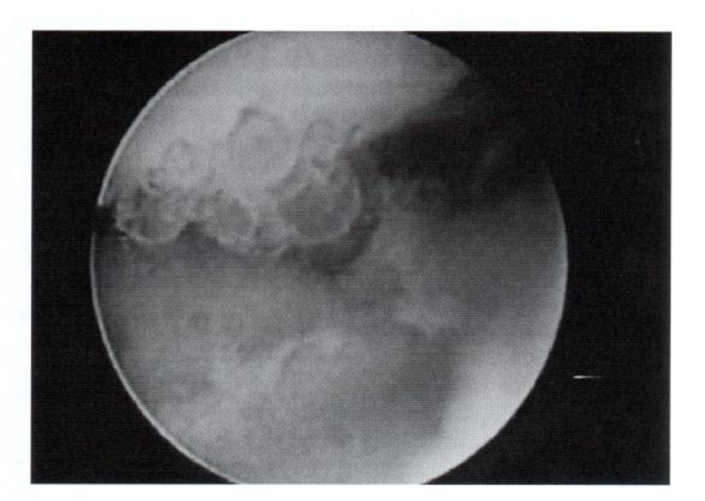


FIGURA 14.33. Visión artroscópica del intervalo EL desde el espacio mediocarpiano con el artroscopio introducido en el portal mediocarpiano cubital. Observe las gotas de grasa que aparecen entre el escafoides y el semilunar a medida que las agujas de Kirschner se introducen a través del espacio entre ambos huesos.



FIGURA 14.34. Proyección radiológica AP de una fractura reducida de estiloides radial que asocia una lesión del ligamento interóseo EL. La lesión ligamentosa fue descubierta durante la reducción artroscópica de la fractura y no era evidente en las radiografías preoperatorias.

Reeducación de la propiocepción de la muñeca. No debe infraestimarse el papel de la reeducación de la propiocepción en el tratamiento de la inestabilidad moderada EL[307]. Particularmente cuando existen lesiones parciales EL, cuando el ligamento EL dorsal se encuentra intacto, la optimización del tiempo de respuesta del palmar mayor ante la sobrecarga de la muñeca juega un papel importante en el reestable-

cimiento del equilibrio necesario para una adecuada transferencia de cargas. Debido a que el palmar mayor utiliza la tuberosidad escafoidea como polea de reflexión hacia su inserción distal en la base del segundo metacarpiano, funciona como un estabilizador escafoideo dinámico. Su contracción genera un momento de extensión beneficioso sobre el escafoides inestable, siempre que la cápsula dorsal RE y los ligamentos dorsales EL se encuentren intactos (Fig. 14.35)[265]. Esta capacidad estabilizadora puede incrementarse mediante un programa de ejercicios de fortalecimiento del palmar mayor y un entrenamiento de la propiocepción de la muñeca. Como ocurre en otras articulaciones donde la existencia de una inestabilidad moderada responde de forma apropiada con ejercicios de entrenamiento de la propiocepción[307], las inestabilidades EL predinámicas pueden beneficiarse de este tipo de tratamiento. Los ejercicios de fortalecimiento del palmar mayor están totalmente contraindicados cuando existe una rotura del ligamento EL dorsal. En tales circunstancias, el vector de dirección dorsal producido por este músculo no provocaría una extensión del hueso sino que induciría a la aparición de una traslación escafoidea dorsal con subluxación de su polo proximal. Es necesario realizar una adecuada evaluación de la extensión del daño ligamentoso como prerrequisito para este tipo de terapia.

Desbridamiento artroscópico. Si asumimos que en las roturas parciales ligamentosas la sintomatología dolorosa no aparece por la propia inestabilidad sino por la irritación articular por los restos ligamentosos, se recomienda a menudo el desbridamiento artroscópico de las roturas parciales crónicas de los ligamentos interóseos. La técnica es relativamente simple y directa. Debemos asegurarnos del grado de rotura del ligamento interóseo desde el lado radiocarpiano y mediocarpiano. Una vez que hemos determinado el tipo de rotura del ligamento interóseo EL, introducimos el artroscopio a través del portal 4-5 o 6-R. Introducimos un bisturí a través del portal 3-4 para hacer un desbridamiento de las fibras rotas de la membrana EL. El objetivo de este tratamiento es realizar una resección de todos los colgajos tisulares inestables para conseguir una estructura tisular estable, de manera similar a como se realiza el desbridamiento del disco articular del complejo fibrocartílago triangular.

Weiss y cols.[638] evalúan el papel del desbridamiento artroscópico aislado en el tratamiento de las roturas parciales y totales de los ligamentos interóseos de la muñeca. Tras realizar un seguimiento medio de 27 meses después de la cirugía, 31 de 36 pacientes que tuvieron una rotura parcial presentaban una completa resolución de su sintomatología, con un incremento de la fuerza de empuñadura de un 23% de media. Las roturas completas EL presentan unos resultados más modestos. La eficacia a largo plazo de esta técnica para prevenir la progresión de esta inestabilidad debe ser determinada todavía.

Acortamiento electrotérmico. La realización de un acortamiento electrotérmico de un ligamento insuficiente o distendido, parece ser beneficiosa a la hora de favorecer la estabilización de otras articulaciones, particularmente en el hombro. Esta técnica debe ser considerada en investigación en estos momentos y se basa en la teoría de que aplicando una fuente de calor la matriz de colágeno sufre un fenómeno de acortamiento según se va produciendo una desnaturalización de su estructura. Posteriormente, se produce un crecimiento fibroblástico en los tejidos acortados. Todavía permanece como una incógnita el hecho de si las estructuras acortadas funcionarán de forma similar a un tejido normal o presentarán una recidiva con el paso del tiempo.

La técnica es relativamente sencilla. Se utiliza un palpador térmico monopolar o bipolar. Este palpador electrotérmico se introduce a través del portal 3-4 con el artroscopio en el portal 4-5 o 6-R. Tras realizar un desbridamiento mecánico de la porción lesionada de la membrana EL, mediante la utilización del palpador electrotérmico se realiza el acortamiento de la porción restante. Esta técnica suele realizarse primariamente sobre la porción membranosa, aunque el palpador contacta con los ligamentos dorsales EL y la cápsula (Fig. 14.36). Es importante que el palpador esté en continuo movimiento para no concentrar la fuente de calor en una zona particular. También es importante no aplicar el palpador sobre la cápsula dorsal de forma global. Debe conseguirse la producción de bandas de contractura del tejido de unión, permitiendo la existencia de tejido capsular normal entre ellas que permita la llegada del aporte vascular y la cicatrización de las áreas que se han contraído. Introducimos posteriormente el artroscopio en el espacio radial mediocarpiano para explorar la estabilidad del intervalo EL tras el acortamiento. Generalmente se observa una menor movilidad o un menor espacio en el intervalo EL tras realizar el acortamiento electrotérmico en la exploración realizada desde el espacio mediocarpiano.

La aparición de quemaduras es una posible complicación al realizar este acortamiento electrotérmico. La muñeca es una articulación muy pequeña y el líquido presente en esta articulación puede calentarse mucho y muy rápido. Para evitar este fenómeno, es necesario aumentar el flujo acuoso desde el portal 6-U y permitir la salida de líquido a través del artroscopio de forma continua para disipar el calor. También, puede realizarse una monitorización de la temperatura del líquido de irrigación que sale por la cánula del artroscopio para asegurarnos que no se calienta en exceso. Es necesario monitorizar de forma constante la temperatura del palpador, ya que el acortamiento tisular no sucede a menos que este palpador esté sobre los 68°.

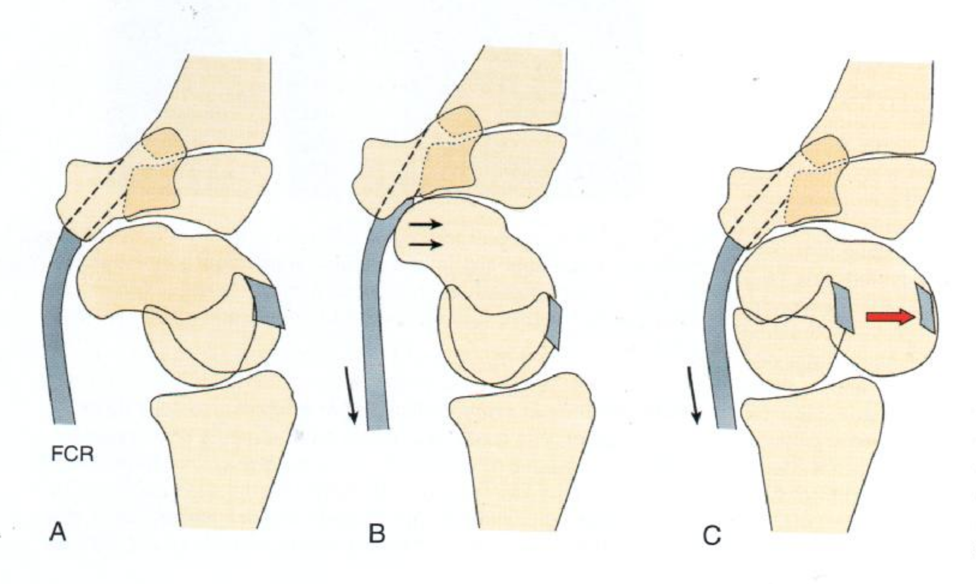


FIGURA 14.35. La relación directa que existe entre el palmar mayor (FCR) y la tuberosidad del escafoides (**A**) hace de este tendón un importante estabilizador dinámico de la muñeca, siempre que el ligamento EL dorsal y la cápsula dorsal RE permanezcan intactas. En tales circunstancias, la contracción del tendón FCR produce un momento de extensión del escafoides *(flechas)* que contrarresta la inherente tendencia a la flexión de este hueso (**B**). Por el contrario, si el ligamento EL dorsal está roto, el vector dorsal generado por la contracción del tendón FCR, resulta en una subluxación dorsal del escafoides (**C**). De hecho, la reeducación del FCR se recomienda si existe una rotura parcial EL, cuando los estabilizadores dorsales están intactos.

Muñeca

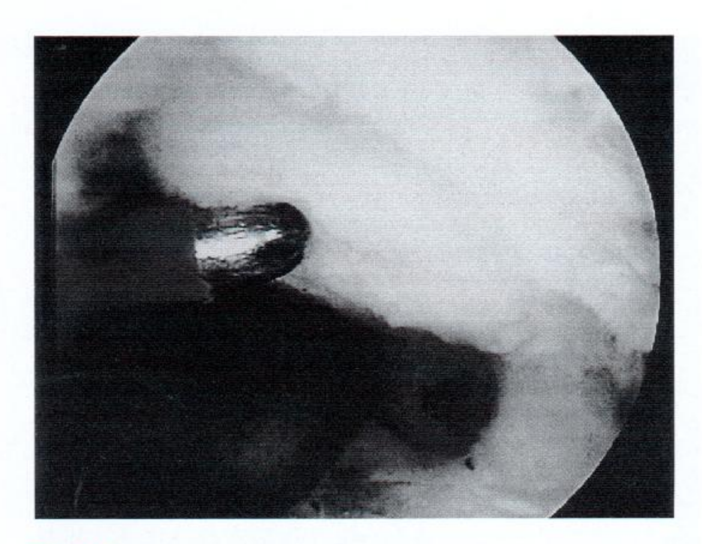


FIGURA 14.36. Visión artroscópica durante un acortamiento electrotérmico de una rotura parcial crónica del ligamento interóseo EL. Se realizan múltiples pasos a través del ligamento interóseo y la cápsula dorsal. Es importante incrementar el flujo de irrigación y monitorizar la temperatura del flujo de salida para disminuir el riesgo de quemadura térmica.

El tratamiento postoperatorio del acortamiento electrotérmico para las roturas parciales crónicas del ligamento interóseo es una fuente de controversia. Existen pocos protocolos disponibles. Algunos autores creen que es suficiente con una inmovilización aislada. Otros, creen que es necesario realizar una estabilización con agujas de Kirschner a través del carpo mientras que se produce la maduración de las fibras colagenosas en las zonas de acortamiento. Los pacientes típicamente están inmovilizados durante 6 a 8 semanas tras la realización del acortamiento electrotérmico. El arco de movilidad, la fuerza de agarre, y la fisioterapia se inician de forma similar al protocolo adoptado tras la estabilización con agujas de las roturas agudas del ligamento interóseo EL.

La mayoría de los estudios disponibles tienen un seguimiento demasiado corto. Geissler y Haley[190] revisan los resultados en 19 pacientes con rotura crónica aislada (de más de 6 meses) del ligamento EL de la muñeca. Tras un seguimiento medio de 8 meses, y utilizando una escala modificada de Mayo, 8 de estos 10 pacientes en los que se realiza un acortamiento tras una rotura completa del ligamento EL tienen unos resultados buenos o excelentes, como ocurre con 7 de 9 pacientes con una rotura parcial sometidos a este acortamiento. El estadio II de las roturas del ligamento interóseo EL tiene mejores resultados estadísticamente significativos con respecto al estadio III. De los 4 pacientes que se operan mediante esta técnica en estadio III de la rotura ligamentosa EL, sólo 1 de los pacientes presenta unos resultados excelentes. A pesar de estos resultados prometedores, la utilización del acortamiento electrotérmico todavía está en fase preliminar y se requieren estudios a más largo plazo para confirmar su utilidad.

Disociación dinámica escafolunar

La disociación dinámica EL se caracteriza por la presencia de una rotura completa de todos los ligamentos EL (incluyendo los ligamentos dorsales) y por la competencia de los estabilizadores escafoideos secundarios (ETT y ligamentos REG[524]). Por definición, la presencia de una mala alineación carpiana en la disociación escafolunar dinámica sólo aparece bajo determinadas condiciones de carga (ej. empuñadura potente, desviación cubital contra resistencia). En estos casos ya existe una sustancial disfunción cinemática con imposibilidad para realizar una carga completa sobre la muñeca en la mayoría de las posiciones de la misma.

Si el potencial de cicatrización de los ligamentos lesionados es óptimo, sin retracción y con correcta vascularización de los extremos ligamentosos, puede realizarse una reparación directa de los ligamentos dorsales EL. Este acto, obviamente, necesita asociarse con una estabilización percutánea de la articulación EL.

No es raro que no exista una rotura ligamentosa sino una avulsión de uno los extremos del complejo ligamentoso EL (normalmente del lado escafoideo)[324]. Algunas veces esta avulsión lleva asociada la presencia de una pequeña lámina ósea. En estos casos, podemos conseguir una reparación exitosa por encima de los límites que podríamos esperar con respecto a una rotura en la sustancia media ligamentosa.

Desgraciadamente, cuando la rotura se produce al nivel tendinoso, los ligamentos intrínsecos tienden a padecer un fenómeno de degeneración demasiado rápido en menos de 2 semanas, tras el cual, las posibilidades de conseguir una reparación exitosa disminuyen de manera exponencial. Si los ligamentos dorsales no pueden ser reparados, otra de las alternativas es la reconstrucción ligamentosa mediante la utilización de tejidos ligamentosos adyacentes o utilizar autoinjerto hueso-ligamento-hueso. Otra alternativa, de hecho una de la más utilizadas por los cirujanos de la mano, es realizar una capsulodesis dorsal RE.

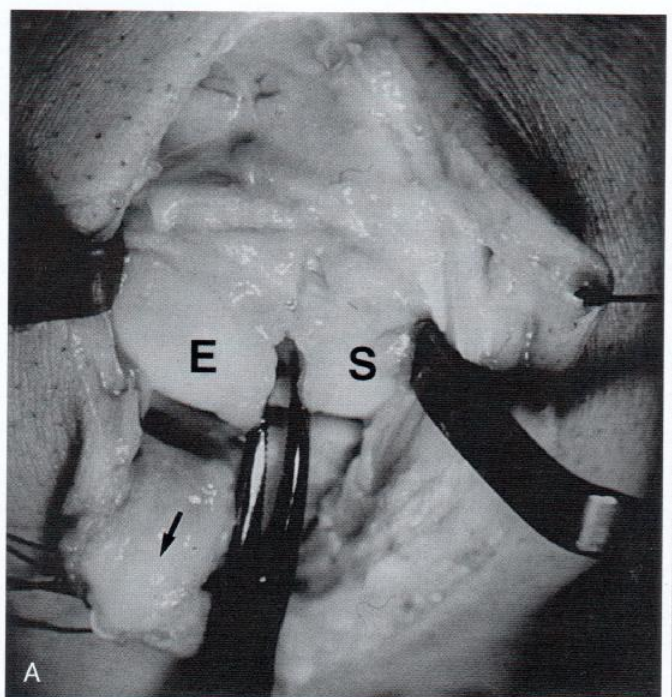
Sólo en determinadas circunstancias la realización de una reducción cerrada e inmovilización con yeso es una alternativa aceptable para estos pacientes[165,568]. A pesar de los resultados publicados por King[282] y otros autores[33] que obtienen unos resultados satisfactorios en casos de disociación escafolunar completa tratados mediante inmovilización en posición de «camarero con vino» (supinación completa, extensión media y desviación cubital), no existen datos a largo plazo que avalen este tratamiento.

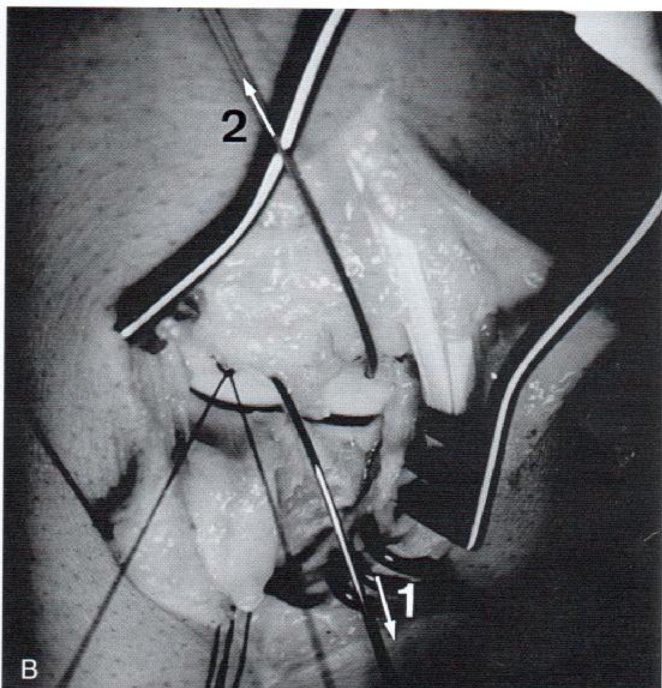
Reducción abierta, estabilización interna y reparación del ligamento EL dorsal. La realización de una reparación ligamentosa directa sólo se recomienda cuando el ligamento EL dorsal presenta un correcto potencial de cicatrización, los estabilizadores escafoideos secundarios están intactos, y no existe una lesión cartilaginosa asociada (traumática o degenerativa). Este tipo de tratamiento ofrece las mismas ventajas que ofrece la reconstrucción ligamentosa aguda en otras articulaciones: 1) nos aseguramos que la subluxación se reduce de forma correcta; 2) visualizamos y tratamos cualquier tipo de lesión osteocondral asociada, y 3) se realiza una reparación directa de los ligamentos lesionados.[329] Los motivos que justifican la mayoría de los fracasos son las altas solicitaciones de carga transferidas por el hueso grande que tienden a comprometer la reparación; la pérdida del potencial de cicatrización en una zona frecuentemente desvascularizada; y la prolongada inmovilización que se requiere tras la cirugía. A pesar de estos inconvenientes, y considerando las posibilidades de otras alternativas, muchos autores todavía creen que existe un lugar para la reparación primaria[49,69,97,103,305,329,508,659].

En el pasado, algunos autores recomendaban realizar la reparación aislada del ligamento EL palmar o de ambos ligamentos EL palmar y dorsal a través de un doble abordaje dorsal y palmar[103,163,164]. Ciertamente, es ideal la realización de una reparación completa, pero las dificultades existentes para realizar el abordaje del componente palmar sin dañar los ligamentos extrínsecos palmares han hecho desistir de esta idea. En cualquier caso, un estudio biomecánico reciente concluye que sólo los ligamentos dorsales EL necesitan ser reparados para conseguir una cinemática normal del carpo en cadáveres[290].

La reparación del ligamento dorsal se realiza de la siguiente manera. Se realiza una incisión que puede ser longitudinal, con forma de Z, o transversa, siendo esta última la que presenta unos resultados estéticos mejores a expensas de trabajar con una exposición menos amplia[329]. Abordamos la cápsula dorsal de la muñeca entre el tercer y cuarto compartimento extensor, como sugieren Weil y Ruby[634] y otros autores[417,445].

Frecuentemente, cuando se realiza el tratamiento quirúrgico precoz de una rotura dorsal del ligamento EL, existe suficiente tejido li-





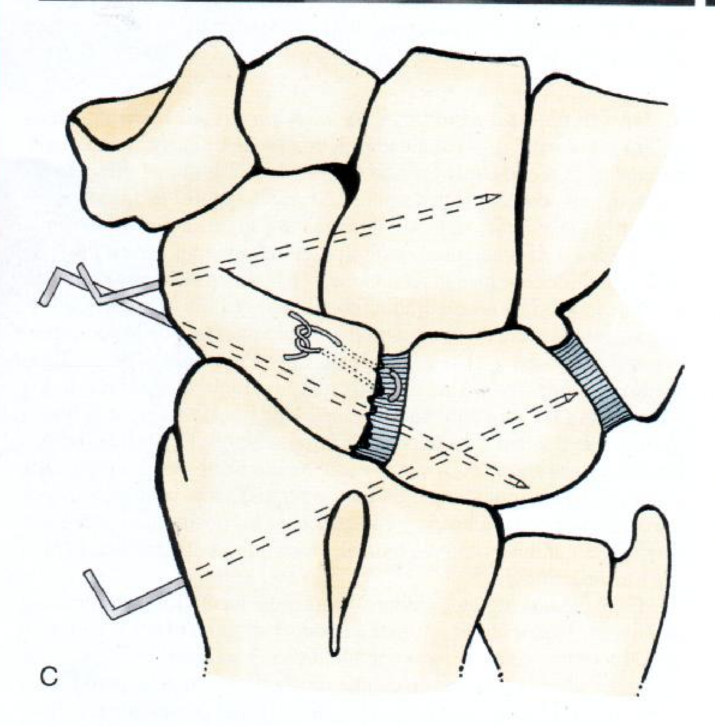


FIGURA 14.37. Reducción abierta y reparación del ligamento EL en un varón de 27 años que presenta una disociación escafolunar 6 semanas antes de la cirugía. **A,** A través de un abordaje dorsal, creamos un colgajo capsular de base proximal *(flecha negra)* para realizar una capsulodesis posterior de acuerdo con Blatt.[55] Abrimos con separadores el espacio EL, lo cual permite una exploración completa de la parte anterior de la articulación. **B,** Método de reducción mediante la utilización de dos agujas de Kirschner a modo de mandos. Traccionando de la aguja insertada en el escafoides (E) (1) proximal y cubitalmente, mientras que la aguja en el semilunar (S) (2) se desplaza distal y radialmente, la articulación suele ser reducida de forma anatómica. **C,** En este momento, tensamos las suturas transóseas previamente colocadas como sugiere Linscheid[320], y las agujas de Kirschner atraviesan ambos huesos que se encuentran correctamente reducidos.

gamentoso para permitir una reparación correcta. Si el ligamento no se encuentra roto sino avulsionado (a veces con algún pequeño fragmento osteocondral asociado), la reparación es más efectiva y consiste en la reinserción del ligamento avulsionado al borde dorsal del escafoides o semilunar mediante la utilización de suturas transóseas como describe Linscheid[320] y Lavernia y cols. (Fig. 14.37)[305], o mediante material que permite un anclaje óseo[49,421,659]. Cuando existe un fragmento óseo asociado a una avulsión ligamentosa, debe intentarse la realización de una reducción de dicho fragmento. La reparación debe ser protegida mediante la introducción de agujas que atraviesen tanto las articulaciones EL como EG. En muchos casos, esta técnica es reforzada mediante la realización de una capsulodesis dorsal como describimos más adelante[97,305,617]. Se mantienen las agujas durante un período de 8 a 10 semanas protegiendo la reconstrucción con una férula discontinua durante 4 semanas más.

Se han publicado varias series de pacientes con disociación escafolunar tratados mediante reparación directa[49,305,487,508,659]. Si se realiza una combinación de los datos de todos estos estudios (100 pacientes en total), existe un seguimiento medio de 37 meses, con ausencia de dolor o disminución significativa en el 72% de los pacientes, con un 87% de la fuerza de prensión, y un 78% de movilidad de la muñeca al compararla con el lado contralateral. Los estudios radiológicos mostraron sólo la presencia de mínimos cambios degenerativos en menos de un tercio de los pacientes, y el cuadro no había progresado hacia un patrón de co-

lapso avanzado en la gran mayoría. Basados en su experiencia, todos los autores están de acuerdo en que este tipo de tratamiento debe ser considerado como el tratamiento de elección en estos pacientes[97,305].

Capsulodesis dorsal radioescafoidea. Bien como gesto aislado en una inestabilidad EL dinámica o para proteger una reparación directa del ligamento EL dorsal, la realización de una capsulodesis dorsal de la articulación RE es hoy en día una de las técnicas más comúnmente utilizadas en el tratamiento de la inestabilidad carpiana. Fue popularizada por Blatt[54,55]. y consiste en realizar un retensado de la cápsula dorsal entre el radio y el escafoides para prevenir que se produzca una excesiva rotación en flexión escafoidea. Tallamos una tira capsular de 1 cm de ancho sobre la cápsula dorsal que conserva la inserción proximal en el borde dorsal del radio. Una vez que se consigue la reducción escafoidea por manipulación y se estabiliza mediante la aplicación de una aguja de Kirschner, que se inserta oblicuamente desde el polo distal del escafoides hacia el hueso grande, tensamos este colgajo vascular y se reinserta en una muesca creada en la cara dorsal del escafoides, distal al centro de rotación del mismo (cuello escafoideo) (Fig. 14.38). La utilización de implantes que permiten la sutura transósea son ideales para este procedimiento[584]. En el tratamiento postoperatorio estos pacientes permanecen inmovilizados durante 2 meses con un yeso antebraquial que incluye el pulgar, período de tiempo tras el cual se inician los ejercicios para conseguir un correcto arco de movilidad. La aguja de Kirschner puede dejarse durante un mes más; pasado este tiempo, la aguja se retira, permitiendo la movilidad intercarpiana a los 3 meses de la cirugía.

Existen diferentes modificaciones de la técnica de Blatt que han sido publicadas. Herbert y cols.[228] utilizan un colgajo capsular inverso, en el cual se respeta la inserción distal de la cápsula que permanece en continuidad con la parte distal y lateral del escafoides y se realiza el tensado capsular desde el borde proximal para reinsertarlo en el tubérculo de Lister y en el suelo del segundo compartimento extensor. Un procedimiento similar es recomendado por Linscheid y Dobyns[324,613] realizando una liberación de la mitad del ligamento dorsal EP desde el piramidal. Realizan una disección del mismo del borde dorsal del semilunar, lo invierten, y lo transponen al dorso del radio, donde es reanclado. Existe otra opción de tratamiento, defendida por Slater y cols.[533,534] y Szabo y cols.[556], que consiste en realizar un avance de la inserción escafoidea del ligamento dorsal intercarpiano desde la cresta dorsal hacia una posición más distal a nivel del cuello escafoideo para controlar tanto la flexión como la deformidad en pronación.

Corroborando las predicciones positivas realizadas en estudios experimentales[122], se han realizado un número aceptable de series clínicas que tienen unos buenos resultados con estos procedimientos[77,126,206,388,556,584,649]. Todos están de acuerdo en que la tensión o reforzamiento de la cápsula dorsal RE presenta una menor morbilidad quirúrgica que otras técnicas alternativas. Tras un seguimiento medio de 2 años, estos estudios encuentran una ausencia de sintomatología en dos tercios de los pacientes, con una fuerza de prensión del 75% en comparación con el lado contralateral[77,126,206,556,584,649]. Al explorar la muñeca mediante RM, se aprecia un aumento del grosor capsular que previene la subluxación rotatoria del escafoides a expensas de generar una limitación de la flexión de la muñeca de unos 20° de media[55]. La eficacia estabilizadora a largo plazo de esta cápsula todavía no ha sido determinada. Estos métodos pueden llevarse a cabo de forma satisfactoria en pacientes esqueléticamente inmaduros, sin que existan efectos adversos durante el crecimiento[104,672].

Reconstrucción del ligamento EL dorsal mediante partes blandas. Existen publicaciones recientes en las cuales se objetiva la presencia de unos resultados aceptables en el tratamiento de las inestabilidades dinámicas EL mediante la sustitución del ligamento EL que no puede ser reparado con una porción de otro ligamento dorsal intercarpiano[605] o del ligamento RP dorsal[142]. Ambos métodos incluyen la utilización de un tejido conectivo denso con inserción en el piramidal. Esta inserción permanece intacta, mientras que el otro cabo se reinserta con una tensión adecuada en la esquina dorsal y cubital proximal del escafoides. En este método se recomienda la utilización de implantes de sutura transósea para facilitar la incorporación del ligamento en las corticales dorsal y distal del escafoides y semilunar, que previamente han sido decorticadas. Ambas propuestas parecen ser bastante interesantes, asociando una simplicidad importante y una escasa morbilidad local. Los resultados precoces parecen ser satisfactorios; todavía estas técnicas deben considerarse como experimentales, hasta que aparezcan estudios clínicos de investigación a largo plazo que avalen su utilización.

Injerto hueso-ligamento-hueso. Basados en el éxito de la reconstrucción ligamentosa en la rodilla mediante la utilización de injertos hueso-ligamento-hueso, algunos investigadores han estudiado *in vitro* la posibilidad de utilizar aloinjertos para sustituir al ligamento EL dorsal[91,118,223,238,523]. Schuind[504] sugiere la utilización de una porción vascularizada de la membrana interósea radiocubital. Weiss utiliza un aloinjerto que obtiene de la región del tubérculo de Lister, presentando una composición hueso-retináculo-hueso[636]. Harvey y Hanel recomiendan la utilización del ligamento entre el hueso grande y el tercer metacarpiano[224]. El abordaje quirúrgico es similar al que se realiza para la reparación directa. Una vez que los dos huesos están reducidos y se estabilizan mediante agujas de Kirschner, es necesario realizar un tallado sobre ambos huesos del lecho en el cual se colocará el injerto hueso-ligamento-hueso y se estabilizará con minitornillos o agujas pequeñas, o alternativamente, mediante un encaje directo e impactación de los fragmentos óseos.

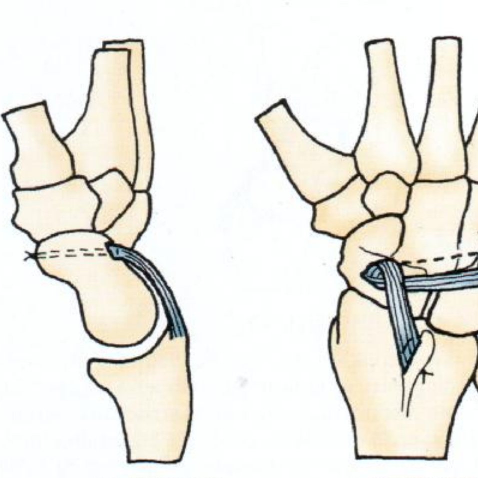






FIGURA 14.38. Al realizar el abordaje quirúrgico para el tratamiento de la subluxación rotatoria del escafoides, puede realizarse una capsulodesis dorsal de la articulación RE para prevenir la tendencia a la recidiva de la flexión del escafoides. El primer y más popular método fue descrito por Blatt[55], que utiliza un colgajo capsular de base proximal. Linscheid y Dobyns[324] prefieren utilizar una banda del ligamento dorsal intercarpiano, mientras que Herbert y cols.[228] prefieren un colgajo capsular de base distal.

. En teoría, al proporcionar un tejido con una elasticidad y potencia similar a la estructura original, existen unas mejores posibilidades de conseguir una adecuada relación EL. Existen algunos problemas potenciales asociados: 1) la zona proximal del escafoides presenta un compromiso vascular intrínseco, y la consolidación del injerto no se consigue fácilmente; 2) tras un largo período de inmovilización, las propiedades mecánicas del injerto pueden deteriorarse, y consecuentemente, fallar tras una determinada carga transferida a través de él, y 3) la reconstrucción aislada del ligamento EL dorsal no soluciona la insuficiencia del ligamento palmar distal que existe por definición en las inestabilidades estáticas EL. Los resultados clínicos precoces recopilados por Schuind[504], Weiss[636], y Harvey y Hanel[224] son alentadores en casos en los que todavía existe una función correcta de los estabilizadores secundarios (inestabilidades dinámicas). El índice de fracasos de esta técnica en las inestabilidades estáticas es todavía inaceptable.[636] Como se dijo sobre otras técnicas de reconstrucción con partes blandas, es necesaria la disposición de investigaciones a más largo plazo para recomendar el uso amplio de esta técnica.

Disociación escafolunar estática reductible

Una disociación escafolunar se considera estática y reductible cuando: 1) la rotura ligamentosa no se ha resuelto en la fase aguda, los restos ligamentosos han degenerado y se han retraído, existen dos cabos ligamentosos con tejido fibroso desorganizado que impide la realización de una correcta reparación directa; 2) los estabilizadores secundarios (ligamentos ETT y EG[524]) han fracasado, y aparece una mala alineación permanente (estática); 3) la subluxación carpiana todavía es reductible, y 4) no existe aún degeneración cartilaginosa.

En raras ocasiones, el ligamento ha sufrido una avulsión limpia desde el escafoides o el semilunar, con o sin opción ósea asociada. Algunos autores sugieren que todavía es posible realizar una reparación ligamentosa reforzada con una capsulodesis dorsal para compensar la pérdida de estabilizadores secundarios[305,652]. Otros autores, mantienen que estas reparaciones se asocian con un grado inaceptable de debilitamiento y fracaso[659].

Para este tipo de pacientes, se proponen dos estrategias diferentes: realizar reconstrucciones tendinosas y el procedimiento denominado RAEL (reducción-asociación de la articulación EL)[206,305,324].

Reconstrucciones tendinosas. La utilización de injertos tendinosos para realizar la reconstrucción de los ligamentos EL, ha evolucionado de forma considerable desde la primera vez que fue descrita en 1975 por Dobyns y cols.[131] La idea inicial consistía en el paso de una banda de tendón a través de agujeros realizados en el escafoides y semilunar para proporcionar una estabilidad inmediata al tensar el injerto tendinoso alrededor de la articulación. Desgraciadamente, este método se apoyaba en la creación de grandes agujeros óseos en zonas vascularmente comprometidas y afectaban de forma consecuente al aporte vascular, apareciendo fracturas y/o degeneración articular. Aparecieron resultados a largo plazo desfavorables[424], y el método perdió popularidad. En 1980, la realización de artrodesis parciales aumentó su popularidad como solución alternativa con unos resultados aparentemente excelentes a corto plazo[202,279,582,618]. En 1990, sin embargo, la realización de artrodesis parciales que interesaban a la articulación mediocarpiana no se mostraba como un procedimiento tan benigno como inicialmente se creía[171,260,289], y renacieron nuevas técnicas mediante la utilización de injertos tendinosos. Desde entonces, han aparecido numerosas opciones de tratamiento.

Almquist y cols.[10] obtienen unos buenos resultados al realizar la reconstrucción ligamentosa denominada «cuatro huesos». Se realiza un abordaje dorsal y palmar de la articulación. Se efectúan perforaciones en el hueso grande, escafoides, y semilunar; y el tendón, al cual se respeta su inserción distal en el tercer metacarpiano, se pasa a través de estos agujeros para reproducir la dirección transversa del ligamento EL dorsal (Fig. 14.39). Se incrementa la estabilización de la articulación EL mediante un cerclaje de alambre, y la muñeca se

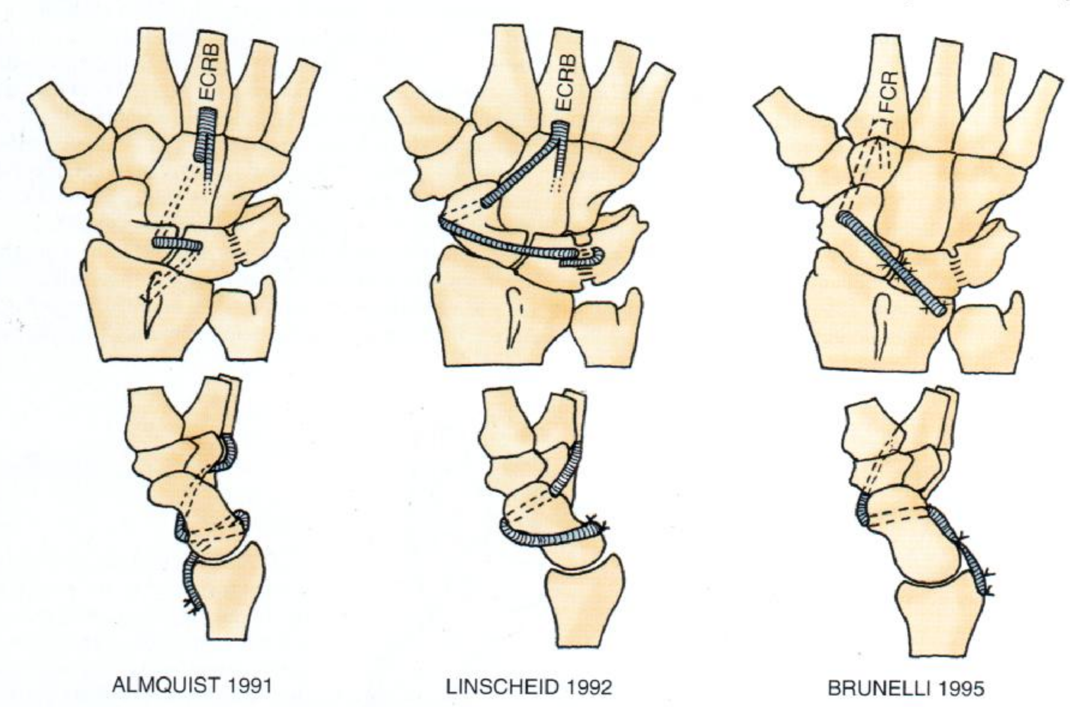


FIGURA 14.39. Pese a los desalentadores resultados obtenidos tras los primeros intentos de reconstrucción del nexo EL mediante tendones, los artículos recientes sugieren que todavía existe un cierto papel para este tipo de procedimiento. La indicación ideal sería un caso subagudo, reductible de disociación escafolunar, donde los ligamentos no fueron óptimamente reconstruidos. Se han descrito tres métodos por Almquist y cols.[10], Linscheid y Dobyns[324], y Brunelli[69]. Los dos últimos basan su efectividad en la estabilización de las partes proximal y distal del escafoides subluxado, sin crear canales óseos en al vecindad de la articulación EL que ya está comprometida vascularmente. ECRB, segundo radial externo; FCR, palmar mayor.

inmoviliza y protege mediante férulas durante 16 semanas. 31 de 36 pacientes que fueron tratados mediante este método, volvieron a su actividad laboral. Augsburger y cols.[28] realizan un análisis biomecánico y sugieren que este método reproduce una función más fisiológica que si se realiza una artrodesis parcial ETT. No es esperable conseguir un rango completo de movilidad, ya que el injerto tendinoso implantado de esta manera, funciona como un limitador vertical entre el hueso grande y el semilunar palmarmente. Al igual que ocurre con la mayoría de las reconstrucciones ligamentosas EL, no existen disponibles resultados a largo plazo todavía.

Linscheid y Dobyns proponen otra opción[324]. Utilizan una bandeleta del primer radial externo mediante la cual estabilizan el escafoides distal para prevenir la deformidad en flexión a la vez que reconstruyen el ligamento EL dorsal y los ligamentos escafopiramidales que tienen un curso transverso (véase Fig. 14.39). Se realizan dos incisiones transversas: una corta palmar sobre la tuberosidad escafoidea y una más amplia en el dorso de la muñeca. Una vez liberada la porción tendinosa, se respeta la inserción distal y la tunelizamos a través de un canal óseo creado desde la parte dorsal y distal del escafoides hacia la tuberosidad. Posteriormente, el tendón es dirigido intraarticular alrededor de la cintura del escafoides para emerger en la incisión dorsal. Esta tira tendinosa pasa por debajo de las fibras dorsales del ligamento LP, y se refleja sobre sí mismo, para posteriormente tensarlo distalmente y mantener reducido el semilunar.

Brunelli y Brunelli[69,70] son partidarios de utilizar una bandeleta del tendón del FCR para realizar el tratamiento de la inestabilidad proximal y distal que está presente en la subluxación rotatoria del escafoides. Realizan incisiones transversas pequeñas en la cara palmar para identificar y obtener la porción del palmar mayor que permanece insertado distalmente. Se realiza una tercera incisión dorsal, un desbridamiento del tejido de cicatriz formado entre los dos huesos, así como el que se encuentra entre el escafoides, el trapecio y el trapezoide. Mediante este gesto, la subluxación escafoidea puede reducirse fácilmente. Se tuneliza la porción del tendón a través de un canal óseo creado en la parte distal del escafoides. De acuerdo con la técnica inicial, la porción tendinosa que emerge de este canal óseo es suturada a los restos del ligamento EL dorsal antes de traccionar de la misma proximalmente e insertarla en la esquina dorsal y cubital del radio distal mediante suturas transóseas (véase Fig. 14.39). Esta técnica fue modificada posteriormente por Van den Abbeele y cols.[585], los cuales sugieren no atravesar la articulación radiocarpiana sino utilizar el ligamento dorsal RP como punto de inserción sólido al injerto tendinoso (Fig. 14.40). Los resultados a corto plazo de la técnica de Brunelli son muy prometedores, retornando la mayoría de los pacientes a su ocupación previa con un alivio completo del dolor, una excelente fuerza de agarre y una pérdida media de unos 45° de flexión comparándolo con la muñeca cotralateral[70,85]. Hasta que dispongamos de resultados a largo plazo, estas técnicas deben considerarse experimentales.

Las diferencias entre los antiguos y nuevos procedimientos de reconstrucción tendinosa son sustanciales. No sólo se plantea el tratamiento de la inestabilidad de la articulación EL sino que también, y de forma más importante, se controla el componente distal palmar de inestabilidad escafoidea. Más aún, los túneles óseos realizados no están en la vecindad de la articulación EL sino en la zona escafoidea, donde existe una mejor vascularización, disminuyendo los efectos secundarios al máximo.

Reducción-asociación de la articulación EL (procedimiento RAEL). Basándose en la observación que las artrodesis fracasadas de la articulación EL tenían un comportamiento clínico mejor que aquellas en las que se conseguía una fusión efectiva, Herbert y cols.[228], proponen un nuevo método de tratamiento de las inestabilidades estáticas EL. Este método innovador consiste en realizar una reducción abierta, una reparación de los restos ligamentosos, y la protección de la reparación mediante una estabilización interna de la articulación EL mediante la utilización de un tornillo transverso de Herbert durante 12 meses o más. El objetivo es conseguir una suficiente fibrosis intercarpiana que permita el soporte de cargas completas de estos dos huesos, sin que exista un desplazamiento o una pérdida de sus conexiones. Rosenwasser y cols.[472] obtienen sorprendentes buenos resultados utilizando esta técnica. Tras un tiempo medio de seguimiento de 54 meses, los 20 pacientes tratados que presentaban una inestabilidad escafolunar estática, consiguieron el 91% de la movilidad normal de la muñeca y un 87% de la fuerza de prensión. Resultados algo inferiores aunque todavía bastante aceptables, fueron publicados por Filan y Herbert[161]. Se desconoce si estos excelentes resultados presentarán un deterioro con el paso del tiempo.

Disociación escafolunar estática irreducible (sin artrosis)

La rotura o insuficiencia crónica tanto de los estabilizadores primarios como secundarios de la articulación EL, tiene como consecuencia la formación de fibrosis en los espacios vacíos que aparecen entre el escafoides y los huesos de alrededor. Con el paso del tiempo, las superficies articulares subluxadas tienden a deformarse, haciendo esta mala alineación carpiana incluso irreducible. Si a pesar de todo esto todavía no existe una degeneración cartilaginosa sustancial, el caso cumple criterios de disociación escafolunar estática irreducible.

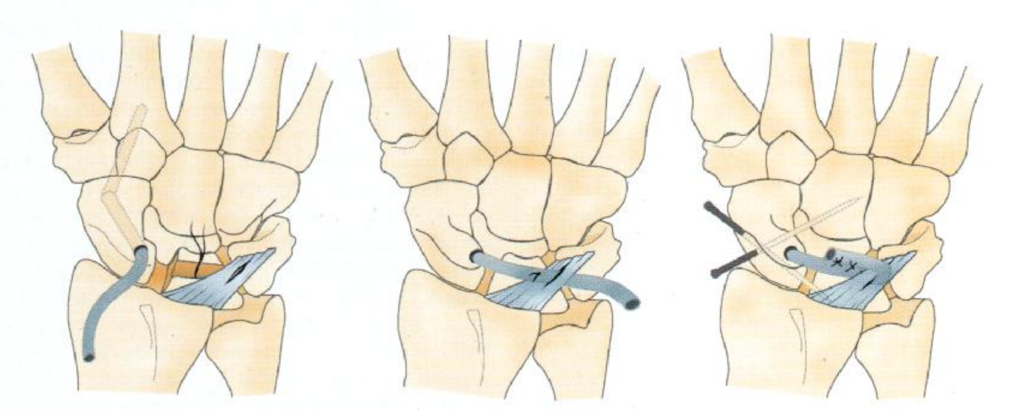


FIGURA 14.40. Representación esquemática de la técnica modificada de Brunelli para la reconstrucción de una rotura del ligamento EL dorsal no reparada, como propone Van den Abbeele y cols.[585] **A,** El tendón FCR pasa oblicuamente desde la tuberosidad palmar del escafoides hasta la cresta dorsal del escafoides, donde se inserta el ligamento EL. **B,** Canalizamos el tendón en un surco creado en el dorso del semilunar y lo estabilizamos gracias a una sutura transósea. Para ajustar la tensión del injerto, se realiza un ojal en la porción distal del ligamento RP dorsal, a través del cual pasa el tendón, toma una dirección retrógrada y puede ser suturado sobre él mismo. **C,** En contra del método original de Brunelli, esta técnica no cruza la articulación radiocarpiana con el injerto.

El tratamiento más recomendado en los casos de mala alineación carpiana irreductible y sintomática, secundaria a una inestabilidad escafolunar, es la realización de artrodesis parciales. Si lo comparamos con la realización de artrodesis totales de muñeca, las ventajas de artrodesar sólo la articulación dañada fueron ya ensalzadas en 1924 por Thornton[574]. Desde entonces, se han descrito diferentes tipos de artrodesis intercarpianas parciales*. A nivel experimental, se han desarrollado una serie de modelos con el objetivo de poder comparar varios tipos de artrodesis[181,193,357,598]. A pesar de las controversias existentes sobre su uso en inestabilidades menos desarrolladas[28,206,617], la utilidad de estos procedimientos es incuestionable en estos estadios avanzados de disociación escafolunar. Describimos a continuación las técnicas más comúnmente utilizadas.

Artrodesis escafo-trapecio-trapezoidea. En los años 80, la artrodesis ETT, también conocida como artrodesis triescafoidea[617,619], comenzó a ser un método popular de tratamiento de las inestabilidades escafolunares crónicas[287,288,622]. El objetivo del procedimiento es realinear el polo proximal del escafoides en relación con la fosa escafoidea, de tal manera que se consigue la recuperación de la congruencia radioescafoidea, reduciendo las posibilidades de desarrollar cambios degenerativos a largo plazo. Cuando se realiza la planificación de este procedimiento, es importante que las dimensiones externas y el alineamiento del bloque óseo fusionado sean similares a las dimensiones externas de los huesos de la muñeca en estado normal[16]. Esto significa que tras realizar la resección del cartílago articular y del hueso subcondral, el espacio que existe entre los huesos debe ser rellenado con injerto de esponjosa sin compactar en exceso un hueso contra otro.

Watson, probablemente uno de los cirujanos más experimentados en este campo particular[617,620,622,623], recomienda el procedimiento como se describe a continuación. Se realiza una resección de todos los cartílagos articulares y del hueso subcondral a través de una incisión dorsal transversa. Tras realizar una extensión de la muñeca de unos 25° y una desviación radial de unos 20°, atravesamos la articulación ET con dos agujas de Kirschner paralelas desde la cara dorsal del trapecio hacia el escafoides. Durante la inserción de estas agujas, es necesario conservar un espacio entre ambos huesos de unos 5 mm, que es mantenido mediante la introducción de un separador metálico en la articulación. Este defecto se rellena posteriormente con injerto esponjoso obtenido desde la metáfisis distal del radio. Inmovilizamos la muñeca durante 3 semanas con un yeso braquioantebraquial que incluya las articulaciones metacarpofalángica del primer, segundo y tercer dedo; continuando posteriormente durante 3 semanas más con un yeso antebraquial. Para evitar las molestias que supone la introducción del injerto, una vez que las agujas están colocadas, Kleinman[287,289] inicia el procedimiento con la estabilización del escafoides al hueso grande, con dos agujas de Kirschner y, posteriormente, realiza la resección del cartílago articular y del hueso subcondral, rellenando el espacio resultante con injerto óseo, y finalmente introduce las agujas a través de la articulación que va a ser artrodesada.

Otro punto importante es el conseguir un correcto alineamiento del escafoides. De acuerdo con Minamikawa y cols.[365], el ángulo RE ideal para conseguir una máxima movilidad de la muñeca está entre 41° y 60°. Incluso mediante una visualización directa, no es fácil de conseguir sin embargo una alineación correcta, ya que el escafoides suele adoptar una posición de sobre-reducción o de infra-reducción en relación con el radio. La infra-reducción (escafoides flexionado) supone un fracaso para conseguir cerrar correctamente el espacio EL, la sobre-reducción (el escafoides extendido) puede resultar en una muñeca con una mayor restricción de movimientos y un pinzamiento RE mayor en el postoperatorio[16,365]. Si tenemos que elegir, probablemente una infra-reducción sea la opción preferida; suele asociar una menor sintomatología, pese a que existe un espacio residual entre el escafoides y el semilunar[289]. Sin embargo, una sobre-reducción puede asociar la degeneración cartilaginosa RE.

Según se van sucediendo las experiencias con la artrodesis ETT, se van obteniendo complicaciones y resultados a largo plazo[171,276,623]. Aunque Watson y cols.[623] tienen una tasa de pseudoartrosis del 4%, la tasa media de pseudoartrosis entre todas las series obtenidas (385 casos) es del 14%[303,527]. El rango de movilidad y la fuerza suelen disminuir en el postoperatorio[143,171], y los resultados a largo plazo en cuanto al alivio del dolor no son predecibles de forma uniforme. El pinzamiento doloroso de la articulación radioescafoidea es un problema frecuente, debido a que en desviación radial el escafoides distal artrodesado no puede rotar en flexión, lo cual tiene como consecuencia un incremento de presiones en la fosa escafoidea[181,623]. Para solucionar este problema, Rogers y Watson[471] recomiendan la incorporación de una estiloidectomía dorsolateral como parte habitual de la artrodesis ETT; para prevenir el pinzamiento periférico (no el central). De hecho, algunos autores[289,623], consideran que la existencia previa de cierta degeneración cartilaginosa entre el escafoides y el radio puede ser una contraindicación para la realización de la artrodesis ETT.

Artrodesis EL. Considerado en el pasado el método ideal para el tratamiento de la disociación escafolunar, la artrodesis de la articulación EL parece ser uno de los tratamientos menos fiables para esta patología[240,527]. El pequeño tamaño de las superficies articulares en contacto, y la magnitud de la fuerza transmitida a través del hueso grande que tiende a separar el escafoides y el semilunar, hacen que sea una artrodesis difícil de conseguir. Además, tras esta intervención, es difícil mantener una movilidad sincrónica entre estos dos huesos a largo plazo[517]. Todo esto tiene como resultado la presencia de unas altas demandas funcionales en el sitio de la artrodesis, que predisponen a que exista una fractura de la artrodesis. Los autores que están a favor de esta intervención[11,103], reconocen que la consolidación ósea ocurre sólo en el 50% de los casos, aunque resaltan que la unión fibrosa resultante entre el escafoides y el semilunar, a menudo es lo suficientemente fuerte para mejorar la sintomatología del paciente. Por el contrario, Hom y Ruby[240] obtienen malos resultados en 7 pacientes, en los que la artrodesis EL no constituyó un método predecible de tratamiento de la disociación escafolunar.

Artrodesis EG. La artrodesis EG fue descrita por primera vez en 1946 por Sutro[555] para casos de pseudoartrosis del escafoides. Más recientemente, se ha aplicado en el tratamiento de la disociación escafolunar[442,473,515]. En teoría, esta operación debería tener unas consecuencias similares a las que tiene la artrodesis ETT. En el laboratorio, Douglas y cols.[135], muestran que no existe diferencia en cuanto al grado total de movilidad entre los dos procedimientos. Tanto la cinemática como la cinética carpiana tras la realización de ambos tipos de artrodesis son similares[181,598], propiciando ambas una transferencia anómala de las cargas y una pérdida significativa de movilidad de la articulación mediocarpiana, especialmente al realizar desviación cubital y desviación radial. Watson y cols.[662], sin embargo, encuentran una menor reducción de la movilidad tras realizar una artrodesis ETT que una artrodesis EG, probablemente debido a una adaptación de la movilidad entre el hueso grande y el trapezoide. Los resultados a largo plazo de este procedimiento, como recientemente publica Szalay y Peimer[668], son bastante aceptables, estando más de dos tercios de los pacientes intervenidos satisfechos con el procedimiento, con una mínima sintomatología. Tras 76 meses de seguimiento, las muñecas donde se realiza una artrodesis EG presentan una fuerza de prensión de media del 77% y una reducción de la movilidad del 33% y 46% en flexión y desviación radial respectivamente.

Artrodesis escafolunar-hueso grande (ELG). Al incluir el semilunar en la artrodesis entre el escafoides y el hueso grande, estamos aña-

* Véanse referencias 48, 81, 208, 225, 240, 272, 436, 442, 582, 618 y 650.

dierido un método para controlar la alineación entre el escafoides y el semilunar (Fig. 14.41). La consecuencia de este gesto es la reducción de un 50% de la movilidad de la muñeca[528]. Esta indicado en pacientes con importante inestabilidad fija, sin que existan cambios degenerativos en el polo proximal del escafoides y en la superficie articular del radio. Rotman y cols[474]. presentan una serie de 17 casos, con una incompetencia crónica de los ligamentos EL tratados mediante este método, con un seguimiento medio de 28 meses. Observan una reducción significativa del dolor, el mantenimiento de una movilidad suficiente para la realización de las actividades diarias y el retorno al tra-

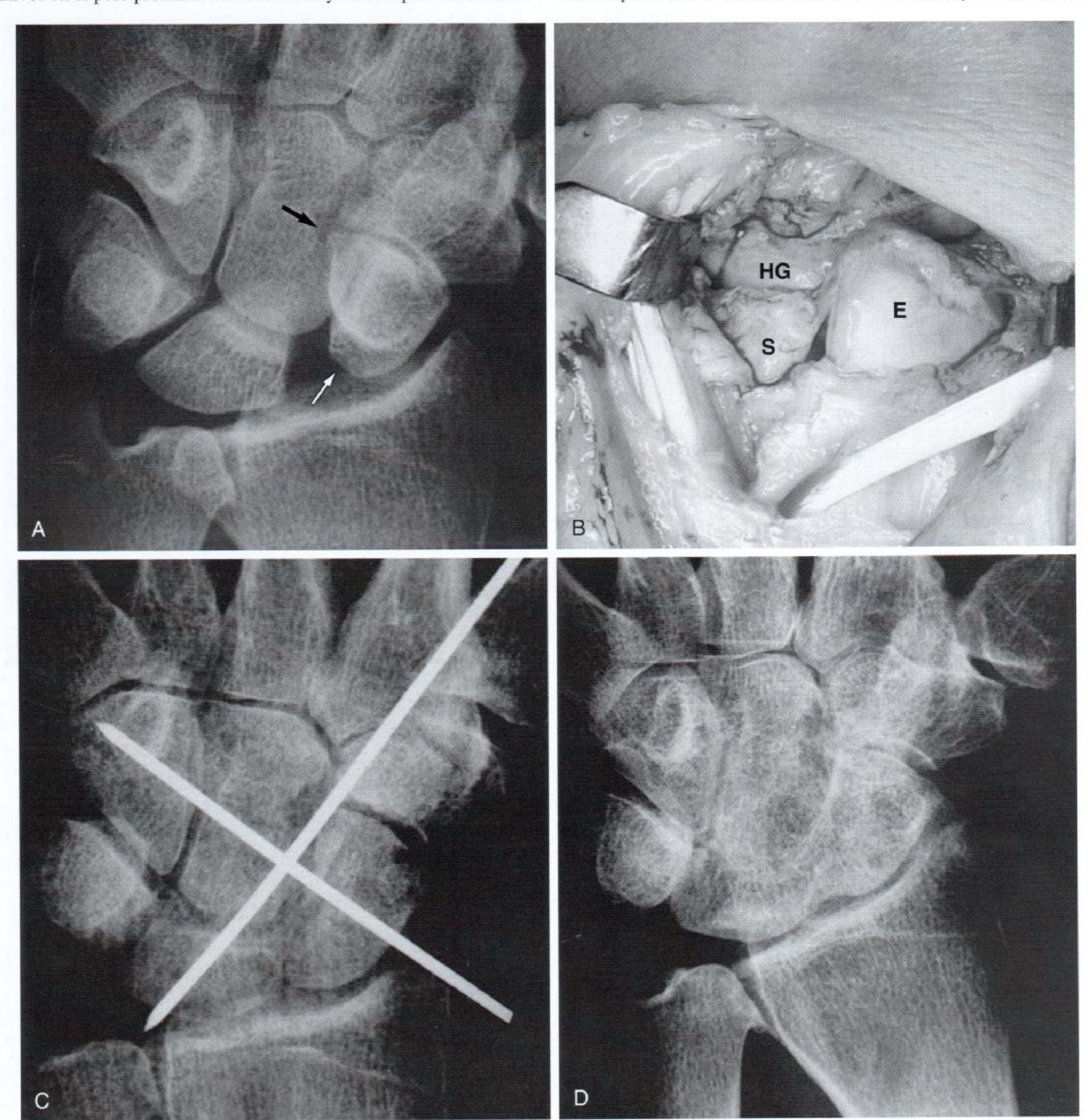


FIGURA 14.41. Varón de 56 años de edad que presenta dolor, pérdida de fuerza y disminución leve de la movilidad de un año de evolución, tras sufrir un traumatismo de giro en su muñeca derecha. **A,** Proyección AP en la que se puede observar la presencia de una disociación escafolunar estática. Ligera reabsorción del borde proximal del escafoides *(flecha blanca)* y presencia de pequeño osteofito en el borde distal y medial *(flecha negra)* datos ambos que sugieren la cronicidad del caso. **B,** Mediante un abordaje dorsal se aprecia la falta de restos ligamentosos, pero no existe daño del cartílago. Observe el escalón entre los bordes distales del polo proximal del escafoides (E) y del semilunar (S) proximal al hueso grande (HG). **C,** Debido a dificultades para conseguir una correcta reducción de los huesos carpianos, se realiza una fusión del carpo medio. **D,** Proyección PA obtenida 19 meses después de la cirugía. Existe una reducción de la movilidad del 60%. Por lo demás, la muñeca es de nuevo fuerte, solamente con un dolor residual entre la estiloides radial y el escafoides. Se planifica la realización de una estiloidectomía radial. (Cortesía de A. Lluch, Barcelona.)

bajo pesado en la mayoría de los pacientes. Siegel y Ruby[527], observan sin embargo, cómo 4 de los 11 pacientes tratados mediante artrodesis ELG requieren la realización de una artrodesis completa de muñeca por persistencia de clínica dolorosa.

Artrodesis radio-escafo-lunar más resección escafoidea distal. Como ya mencionamos en la sección de biomecánica de este capítulo, la mayoría de las actividades de la vida diaria se basan en la realización de movimientos a lo largo del plano fisiológico de flexo-extensión desde la desviación radial a la desviación cubital[259,380]. Este arco de movilidad ocurre principalmente a nivel de la articulación mediocarpiana. De forma consecuente, si la mala alineación fija del escafoides y del semilunar necesita la realización de una artrodesis y la articulación mediocarpiana no se encuentra afectada, es razonable realizar una artrodesis radiocarpiana más que mediocarpiana. Si como consecuencia de la disociación existen anomalías en la articulación radiocarpiana, pero la articulación mediocarpiana se encuentra normal, la fusión entre el radio, escafoides, y el semilunar se convierte en la mejor opción[29,515,575]. Al fusionar la articulación radiocarpiana se elimina el dolor secundario a la sinovitis local, mientras que se estabiliza el componente proximal de la articulación mediocarpiana (acetábulo EL)[618]. Bach y cols.[29] utilizan esta técnica en 21 pacientes con disociación escafolunar crónica, 13 de los cuales retornan a su actividad laboral previa con una flexoextensión media de la muñeca de 48° y un 70% de la fuerza de agarre.

Cuando se realiza la artrodesis de la articulación REL, la articulación ETT puede comenzar a presentar sintomatología y cambios degenerativos con el paso del tiempo como consecuencia de la imposibilidad del escafoides para flexionarse durante la flexión de la muñeca y/o la desviación radial, creando un pinzamiento local[394]. Para evitar esta complicación, y mejorar el grado de movilidad, se recomienda la extirpación del tercio distal escafoideo. Con esta técnica modificada, se libera a la articulación mediocarpiana («cabeza y acetábulo») del estabilizador y limitante lateral[350], permitiendo más del 50% de la movilidad total de la muñeca. Los resultados publicados a largo plazo son bastante prometedores[184,337].

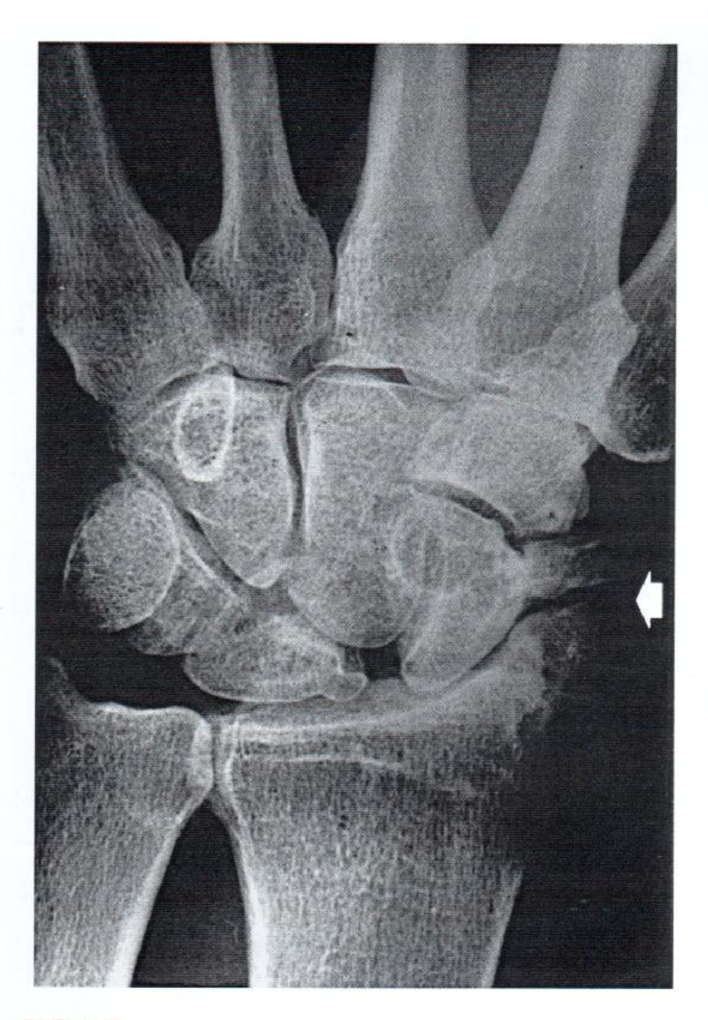


FIGURA 14.42. Caso típico de colapso escafolunar avanzado (muñeca SLAC). Observe el osteofito a nivel de la articulación entre el escafoides y la estiloides radial *(flecha)*, que supone probablemente un intento por parte de la articulación para frenar el proceso de desestabilización.

Artrosis de muñeca secundaria a disociación escafolunar (muñeca SLAC)

La persistencia de una disociación escafolunar tiene como consecuencia el deterioro de las superficies articulares adyacentes, que adquieren un patrón específico de artrosis denominado muñeca SLAC[71,272,511,616,621]. De acuerdo con Watson y Ryu[621], el desgaste cartilaginoso comienza entre la punta de la estiloides radial y la parte distal del escafoides, progresando proximalmente hasta que existe una afectación completa de la articulación RE. En estadios avanzados, también puede existir degeneración de la articulación mediocarpiana, normalmente comenzando en el intervalo entre el semilunar y el hueso grande. En casos avanzados, puede también afectarse al resto del carpo, con excepción de la articulación entre el radio y el semilunar, la cual típicamente no presenta degeneración en este proceso (Fig. 14.42).

La muñeca SLAC no necesariamente es sintomática[146]. Cuando aparece dicha sintomatología, los procedimientos sobre partes blandas no suelen aliviar el dolor. De hecho, muchos autores consideran que la presencia de artrosis es una contraindicación para la realización de estas técnicas. El problema es que el resto de alternativas quirúrgicas presentan bastantes desventajas relativas. Los detalles de todos estos procedimientos se describen en el Capítulo 13. A continuación exponemos diferentes puntos a considerar cuando utilizados estas técnicas en pacientes con disociación escafolunar.

Artroscopia. La artroscopia de muñeca tiene un papel limitado en las técnicas de rescate de los pacientes con muñeca SLAC. Puede utilizarse para explorar y determinar el grado y extensión de la degeneración articular y tomar la decisión de cual es el mejor procedimiento de rescate a realizar en cada caso. Particularmente a la hora de decidir la técnica a utilizar entre la artrodesis de cuatro esquinas o la carpectomía proximal, la artroscopia de muñeca tiene un valor importante para determinar el estado del cartílago articular del radio y del hueso grande.

Estiloidectomía radial. La estiloidectomía radial es una de las intervenciones más antiguas utilizadas para tratar de conseguir el alivio de dolor, secundario a un pinzamiento entre la punta de la estiloides radial y la parte distal del escafoides con una mala posición. Obviamente, al resecar el osteofito presente en la estiloides radial, no se corrige la causa de la mala alineación escafoidea (pseudoartrosis, disociación escafolunar, artrodesis ETT) y es posible la recidiva de la sintomatología. Si realizamos una estiloidectomía radial a través de un abordaje lateral, hay que tener cuidado para proteger las ramas dorsolaterales del nervio radial y no desinsertar excesivamente los ligamentos radiocarpianos, que pueden ser una fuente de inestabilidad futura[526].

En pacientes que desean ser sometidos a un procedimiento quirúrgico mínimo, el desbridamiento artroscópico y la estiloidectomía radial puede ser una opción. Se realiza un portal de trabajo a nivel 1-2 en la parte dorsal de la tabaquera anatómica para proteger al nervio y arteria radial. Se realiza una disección roma con un mosquito hasta la cápsula. Se inserta un sinoviotomo a través del portal 1-2 y la óptica de artroscopia por un portal 3-4 u ocasionalmente 4-5. Fresamos la

estiloides radial hasta llegar al punto de inserción del ligamento REG en el radio distal. La zona de degeneración cartilaginosa marca el área de hueso que debe ser resecado.

Una de las ventajas de la estiloidectomía radial por vía artroscópica es el poder realizar una valoración exacta de la degeneración cartilaginosa y determinar la cantidad de hueso que debe ser resecada. El origen de los ligamentos REG y RL largos debe ser respetado. Es esencial disponer de una unidad de fluoroscopia para asegurarnos de forma correcta de la cantidad de hueso que debe ser extirpada. Es bastante frecuente cometer el error de tener una sensación de haber resecado una gran cantidad de estiloides radial por vía artroscópica, pero realmente, al someter la muñeca a una exploración de radioscopia, comprobar que se ha resecado una mínima cantidad de hueso.

Artroplastia de reemplazamiento escafoideo. El reemplazamiento del escafoides con un implante de silicona o un implante mecánico se indica en raras ocasiones. Se han recogido muchas complicaciones a largo plazo que incluyen la sinovitis devastadora por partículas[432,539], que hacen muy poco frecuente la indicación de este procedimiento. Además, es difícil si no imposible, el mantener el implante correctamente alineado en la muñeca, donde la pérdida de los ligamentos periescafoideos inevitablemente conlleva la aparición de una inestabilidad mediocarpiana. Para prevenir esta complicación, Watson y cols.[622] recomiendan inicialmente proteger el implante mediante la realización de una artrodesis de la articulación mediocarpiana (hueso grande-semilunar-piramidal-ganchoso). Los buenos resultados obtenidos con esta técnica, sin embargo, parecen no estar relacionados con el uso del implante.[284] Por ello, se ha dejado de utilizar este tipo de implantes escafoideos.

Intervención de la muñeca SLAC. Fue popularizada por Watson y Ballet[616], el llamado procedimiento SLAC (extirpación escafoidea y artrodesis hueso grande-semilunar-piramidal-ganchoso, también denominada «artrodesis cuatro esquinas») ha ganado una excelente reputación para el tratamiento de las disociaciones escafolunares crónicas[26,492,578]. Para que la intervención sea exitosa, sin embargo, es necesario disponer de un cartílago articular a nivel RL en perfectas condiciones. Una complicación frecuente (12% de acuerdo con Asmead y cols.[26]) es el desarrollo de un pinzamiento dorsal entre el borde dorsal del radio y el hueso grande. Un gesto importante para evitar esta complicación consiste en corregir completamente la deformidad tipo DISI mediante la introducción previa de agujas de Kirschner a través de la articulación LG. Para conseguir reconstruir la altura normal del carpo, algunos autores recomiendan la utilización de injertos intercalares óseos[492]. Es particularmente útil la reciente disponibilidad de placas tipo «spider», tratándose de un implante de bajo perfil circular, diseñado de forma específica para ser encastrado en la intersección de los cuatro huesos, de tal manera que se evita el pinzamiento dorsal[652]. En casos muy seleccionados, la artrodesis puede limitarse a la articulación LG, particularmente en muñecas con varianza cubital positiva, donde la presencia de un piramidal excesivamente rígido podría provocar la aparición de un compromiso cúbito carpiano[284]. Otra técnica alternativa, particularmente útil en casos con inestabilidad crónica EL y LP (inestabilidad perilunar), es realizar la extirpación del escafoides y piramidal antes de artrodesar la articulación LG[80].

Resección de la fila proximal del carpo. La carpectomía proximal es una técnica de rescate que presenta ciertas controversias y que consiste en la extirpación completa del escafoides, semilunar y hueso grande, creando una nueva articulación entre el hueso grande y la fosa semilunar del radio. Aunque casi siempre se realiza a través de un abordaje dorsal, también puede llevarse a cabo a través de una capsulotomía palmar, alternativa propuesta por Luchetti y cols.[331] y que parece asociar ciertas ventajas. Incluye una movilización precoz y conservación del compartimento extensor. En la mayoría de las series el procedimiento parece asociar una tasa sorprendente de alivio del dolor y restauración de la movilidad funcional de la muñeca y de la fuerza de agarre, con un alto grado de satisfacción del paciente[112,210,246,248,331,407]. En términos mecánicos, esta operación transforma una articulación compuesta compleja en una articulación simple de cabeza y cúpula, sin que existan superficies articulares congruentes. La muñeca sólo puede soportar tal grado de incongruencia si existe un cartílago articular correcto, tanto en el polo proximal del hueso grande como en la fosa semilunar del radio. Si lo comparamos con el procedimiento SLAC, esta técnica evita la inmovilización prolongada y el riesgo de pseudoartrosis[578]. También tiene la ventaja de poder ser reconvertida hasta una artrodesis de muñeca o una artroplastia si a largo plazo aparece artrosis dolorosa. La degeneración a largo plazo entre el radio y hueso grande, aunque a menudo es asintomática, se presenta en cerca del 10% de los pacientes con más de 10 años de seguimiento[246].

Artroplastia total de muñeca. Los avances recientes en el reemplazamiento total de la articulación de la muñeca, hacen de esta técnica una forma razonable de tratamiento en pacientes con baja demanda funcional de la articulación. Desgraciadamente, la mayoría de los pacientes con inestabilidad postraumática tardía, son jóvenes que desempeñan labores pesadas y la implantación de una prótesis rara vez constituye una opción aceptable.

Artrodesis total de muñeca. Aunque muchos cirujanos creen que la realización de una artrodesis total de muñeca debe considerarse en casos excepcionales en trabajadores de esfuerzo con artrosis inestable postraumática de la muñeca, la artrodesis en estos casos constituye el método de elección. De acuerdo con Hastings y Silver[225], se espera un alivio completo del dolor en el 85% de los casos en los que se realice la artrodesis de la muñeca, y un 65% de los pacientes volverán a desempeñar su trabajo anterior. Como se ha demostrado en muchas series clínicas, la mayoría de pacientes con una artrodesis completa de la muñeca, son capaces de realizar las tareas diarias y compensar mediante aprendizaje la pérdida de la movilidad de la muñeca[267].



Método de tratamiento preferido por los autores: disociación escafolunar

Las roturas parciales del complejo ligamentoso EL (predinámicas, o disociaciones escafolunares ocultas) se tratan de forma óptima mediante artroscopia. Son particularmente interesantes los resultados obtenidos por uno de nuestros colaboradores (WG) en el tratamiento de las roturas parciales (grados I a II) mediante acortamiento electrotérmico de la membrana proximal que aparece distendida. En estadios más avanzados, creemos que la técnica de elección consiste en un desbridamiento de los restos inestables de la membrana rota, reducción y estabilización percutánea de la articulación EL, con dos o más agujas de Kirschner durante 8 semanas. Es también importante explorar la integridad del ligamento EL dorsal. Si es insuficiente o está roto (disociación escafolunar dinámica), y todavía es reparable, preferimos realizar una técnica abierta de reducción articular, reparación ligamentosa, y capsulodesis dorsal como propone Taleisnik y otros[97,305]. Aunque reconocemos el potencial futuro de la técnica, tenemos una escasa experiencia en la reconstrucción del ligamento EL dorsal con injertos hueso-ligamento-hueso, técnica que debe ser considerada experimental en estos momentos.

No consideramos realizar una reparación ligamentosa EL, incluso si es reparable, cuando ya existe cierto grado de mala alineación. Creemos que la presencia de una deformidad tipo DISI es un indicador de que existe un problema más global y que escasamente puede ser solucionado mediante el abordaje del ligamento EL dorsal. Si la subluxación es fácilmente reductible (disociación escafolunar estática reductible) y no existen defectos cartilaginosos, estamos teniendo unos excelentes resultados con la técnica modificada de reconstrucción tendinosa de Brunelli como describe Van den Abbeele y cols.[585]

con las siguientes modificaciones: 1) creamos un canal en la superficie dorsal del semilunar de tal manera que el injerto tendinoso está en un contacto total con hueso esponjoso; 2) utilizamos un anclaje óseo que aumenta la coaptación del injerto tendinoso con el semilunar, y 3) para dar una correcta tensión a la tenodesis, la porción distal del ligamento RP se utiliza como una polea alrededor de la cual pasa el tendón y permite suturarlo sobre el mismo. Esta última modificación parece ser beneficiosa, ya que hace desplazar el lado cubital del carpo hacia el escafoides, ayudando al cierre del espacio EL (Fig. 14.43).

Cuando la mala alineación es irreductible (disociación escafolunar fija estática) pero no existe daño cartilaginoso, uno de nosotros (MG-E) realiza una técnica exitosa que consiste en la extirpación de todo el material de fibrosis interpuesto, que imposibilita la reducción y, posteriormente, realiza una técnica de Brunelli. Si la mala alinea-

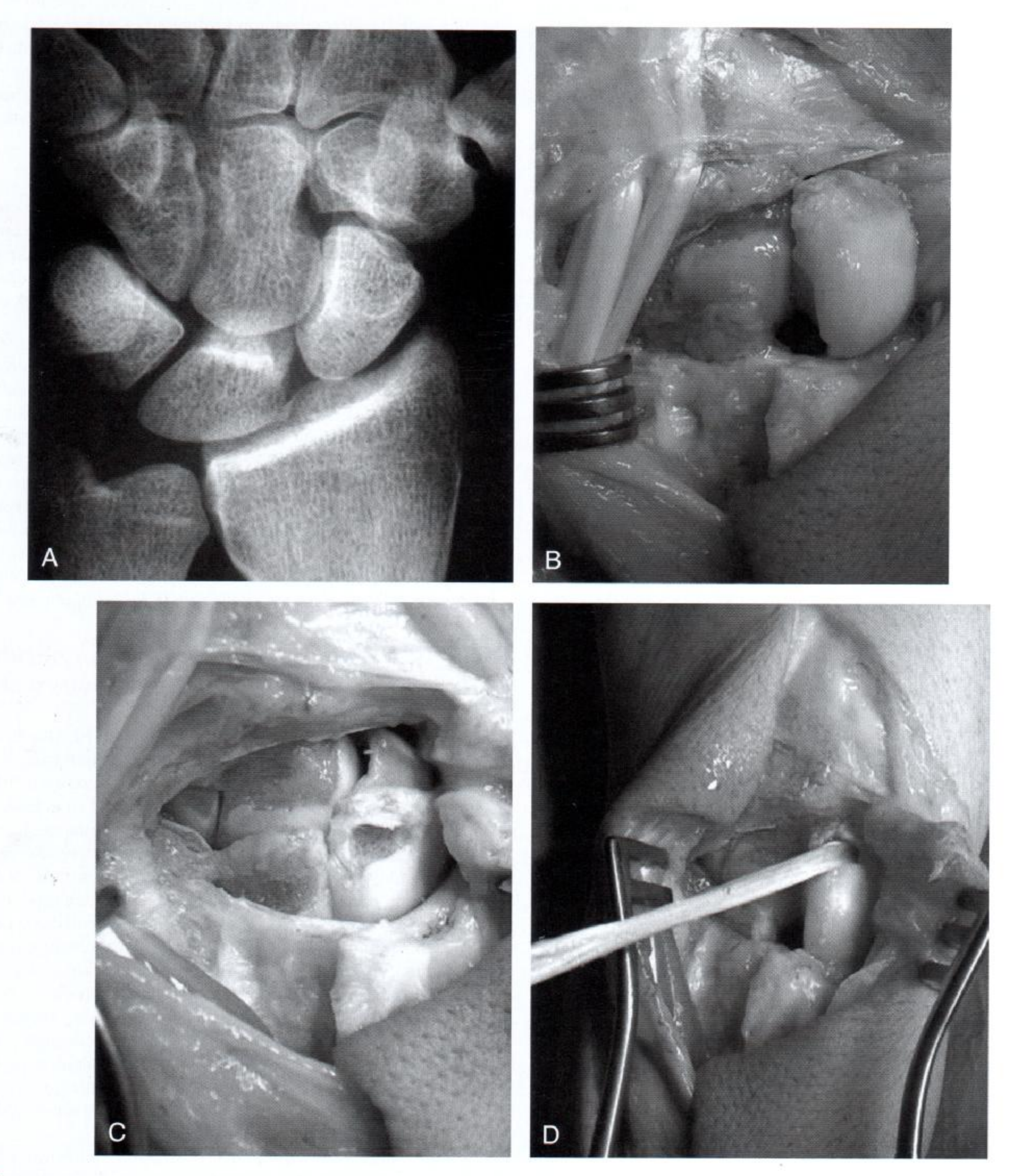
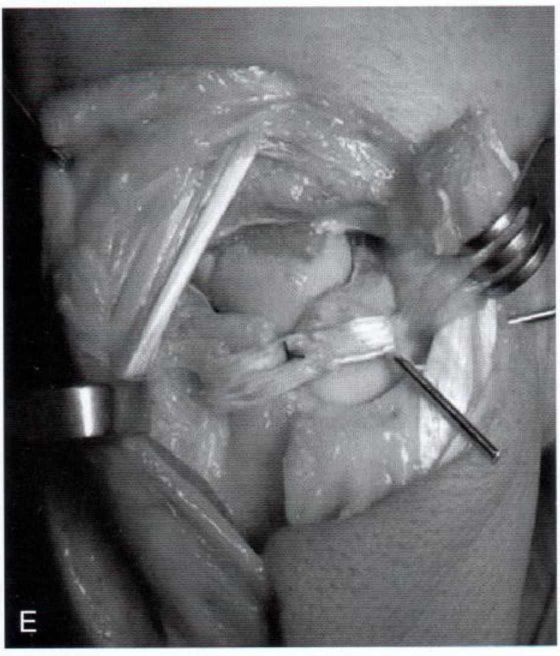


FIGURA 14.43. Se trata de un abogado de 32 años de edad que mientras jugaba al fútbol presenta una lesión en su muñeca izquierda 8 meses atrás. **A,** Proyecciones PA en las que se aprecia un escafoides relativamente acortado, con un aumento del espacio EL. **B,** Visión del escafoides desde el dorso, que puede subluxarse fácilmente, debido a una rotura completa del complejo ligamentoso que no puede ser reparado (disociación escafolunar estática reductible). **C,** Canal transverso creado en la superficie dorsal del semilunar. Para asegurarnos que el tendón permanecerá en permanente contacto con el hueso esponjoso del semilunar, se implanta un arpón en dicho canal. **D,** Obtenemos una banda del palmar mayor en la cara palmar y se deja la inserción distal del mismo. El borde proximal se introduce a través de un túnel óseo y emerge en la esquina distal y medial del escafoides.

(Continúa)





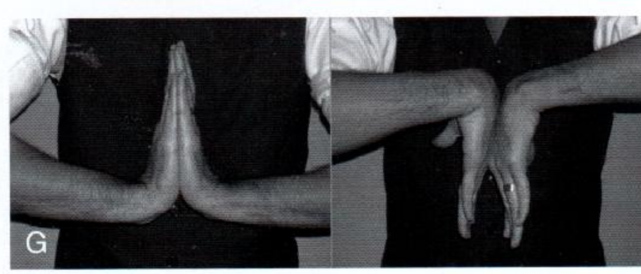


FIGURA 14.43 *(Continuación).* **E,** Utilizamos el ligamento RP dorsal como punto de anclaje para dar una correcta tensión al tendón antes de ser suturado sobre él mismo. Utilizamos dos agujas de Kirschner para proteger e inmovilizar la reconstrucción ligamentosa realizada durante 6 semanas, más 4 semanas de inmovilización en una férula discontinua. **F,** Proyección PA obtenida 8 meses después de la operación. El paciente ha retornado a sus actividades deportivas a los 6 meses. **G,** A los 18 meses, la muñeca permanece inestable, libre de dolor, con una fuerza de prensión del 90% y 80% de motilidad en comparación con el lado sano.

Muñeca

ASPECTOS DESTACADOS: ESTABILIZACIÓN ESCAFOLUNAR (TENODESIS MODIFICADA DE BRUNELLI Y BRUNELLI[70])

INDICACIONES

- Disociación escafolunar dinámica, reductible, con cartílago normal.
- Disociación escafolunar estática, reductible, con cartílago normal.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Se realiza una exploración radiológica rutinaria.
- Se realiza una proyección con prensión forzada de la mano.
- Se realiza una exploración fluoroscópica dinámica de la movilidad anómala del carpo.
- El estudio de RM es importante para explorar la integridad del tendón palmar mayor.
- Se utiliza la artroscopia para diagnosticar la lesión cartilaginosa y/o lesiones del LP.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Se utiliza una incisión dorsal centrada sobre el tubérculo de Lister (zigzag «S» itálica o longitudinal).
- Se realiza la apertura del retináculo extensor a lo largo del tercer compartimento.
- Se abre el septo entre el II-III, III-IV, y IV-V. Se realiza la hemostasia de las arterias intraseptales.
- Se realiza una capsulotomía dorsal siguiendo la orientación de las fibras de acuerdo con Berger y Bishop[42]. (Véase Fig. 14.43B.)
- Se verifica la reductibilidad mediante tracción o manipulación directa con agujas de Kirschner que funcionan como mandos.
- Se realiza un agujero óseo con una broca de 3.2 mm en el escafoides en el punto de inserción del ligamento EL dorsal. (Véase Fig. 14.43C.)
- Se realiza un agujero óseo a lo largo del eje del escafoides a partir de la tuberosidad palmar.
- Se realiza una incisión palmar de 1 cm sobre la tuberosidad del escafoides y abrimos la vaina del tendón palmar mayor.
- Se talla una banda del tendón de base distal de unos 8 cm de longitud (y aproximadamente 3 mm de diámetro).

(Continúa)

ASPECTOS DESTACADOS: ESTABILIZACIÓN ESCAFOLUNAR (TENODESIS MODIFICADA DE BRUNELLI Y BRUNELLI[70]) (*continuación*)

- Se moviliza hacia el dorso la banda tendinosa con la ayuda de un alambre o un pasador de tendones (véase Fig. 14.43D).
- Se crea un canal transverso sobre el dorso del semilunar con ayuda de una gubia.
- Se implanta un anclaje óseo (Mitek Mini QuickAnchor o similares) en el semilunar.
- Se localiza el extremo distal del ligamento dorsal RP y se realiza un lazo de la banda tendinosa alrededor del mismo.
- Mientras se da la tensión correcta al tendón utilizando el ligamento RP como polea, se realiza una estabilización de las articulaciones EL y EG (normalmente con dos agujas de Kirschner de 1,5 mm; a veces 3) (véase Fig. 14.43E).
- Sin retirar la tensión del tendón, se utiliza el anclaje óseo situado en el semilunar para fijar el tendón en la zona de hueso esponjoso del canal previamente creado.
- Se sutura la parte distal del tendón sobre él mismo.
- Se realiza un cierre cuidadoso de la cápsula sobre la banda de tendón.
- Se realiza la reconstrucción del retináculo extensor.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Se coloca una inmovilización antebraquial que incluye el pulgar durante 6 semanas, la cual es revisada a los 10 días para retirada de suturas y realización de radiografías.
- Las agujas se retiran a las 6 semanas y se protege la zona mediante una férula discontinua durante 4 semanas más.
- Se comienza la rehabilitación tras la retirada del yeso para recuperar tanto la movilidad como la fuerza de prensión.
- No se deben practicar deportes de contacto durante 6 meses tras la cirugía.
- Existe un pronóstico probable: muñeca no dolorosa con 20° de pérdida de flexión y 75% de fuerza de agarre.

ción es completamente irreductible, parecen obtenerse buenos resultados mediante la artrodesis de la articulación radiocarpiana y la extirpación del tercio distal del escafoides. En nuestras manos, la mayoría de las artrodesis que afectan a la articulación mediocarpiana tienen unos resultados excelentes a corto plazo, pero no tan buenos con el paso del tiempo.

Cuando están afectadas tanto la articulación RE como la mediocarpiana por un proceso artrósico (muñeca SLAC avanzada), preferimos realizar una resección completa del escafoides y una artrodesis mediocarpiana[492]. Siendo escépticos con la viabilidad a largo plazo de articulaciones que no presentan una congruencia correcta, nosotros sólo ocasionalmente realizamos carpectomías de la fila proximal.

Disociación lunopiramidal

La rotura sintomática de los ligamentos de soporte LP, bien por antecedente traumático o por causa degenerativa, no es inusual. Sin embargo, la bibliografía que trata este cuadro es escasa y a menudo es engañosa en cuanto a patogénesis, diagnóstico, y tratamiento. Más aún, el conocimiento general de este problema es bastante escaso, lo cual explica el porqué muchas disociaciones LP no son diagnosticadas o se confunden con otros problemas que afectan al lado cubital de la muñeca, como por ejemplo las inestabilidades mediocarpianas o lesiones del complejo fibrocartílago triangular[15,561].

Aunque el primer caso de disociación LP fue presentado gráficamente por Chaput y Vaillant[89] en 1913, no existe una descripción detallada hasta la que realiza Linscheid y cols.[325], Dobyns y cols.[131], y Taleisnik[559] que prestan gran atención a este proceso patológico. Desde entonces, ha aparecido nueva información que ha ayudado en el conocimiento y diferenciación de este problema de otras entidades similares, y que consecuentemente ha hecho mejorar los resultados del tratamiento*.

Mecánica patológica

De acuerdo con la teoría de la «inestabilidad progresiva perilunar» promulgada por Mayfield y cols.[345,346,348], la lesión de los ligamentos LP ocurre en el estadio III, después de la rotura de los ligamentos EL (estadio I) y la luxación semilunar-hueso grande (estadio II) (véase Fig. 14.6). Si la lesión EL cicatriza de forma espontánea o tras una intervención, y el problema sobre el ligamento LP permanece sin resolver, predominará la clínica de inestabilidad en el lado cubital[125,438].

En otras circunstancias, una disociación aislada LP puede deberse a un patrón de lesión inverso, originado desde el lado cubital de la muñeca[599]. Aunque no existen estudios de laboratorio que confirmen este mecanismo, parece que una caída sobre la mano en extensión con la muñeca posicionada en desviación radial y pronación de la mediocarpiana, tensa el complejo ligamentoso cubitocarpiano hasta un punto en el cual puede aparecer una disociación aislada LP[68]. En estas circunstancias, la fuerza de reacción dorsal creada por el radio sobre la columna central, explica la insuficiencia de las fibras LP y la lesión de los ligamentos radiocarpianos[34,454].

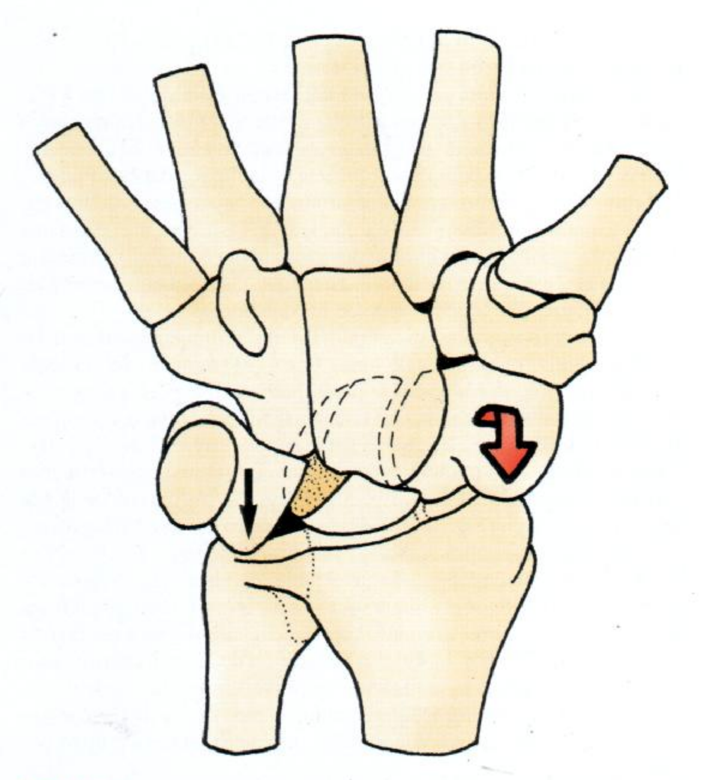
Además, un patrón de inestabilidad similar al descrito puede aparecer como consecuencia de una variante cubital positiva, que tiene como resultado la degeneración de la porción proximal (fibrocartilaginosa) de la membrana interósea LP por un mecanismo de desgaste[439].

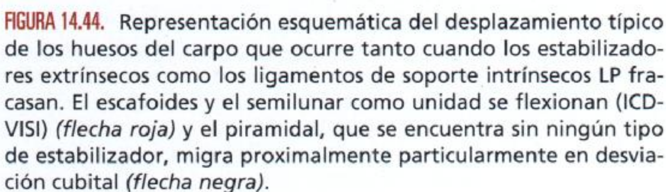
En el laboratorio, se han realizado diversos intentos por conocer las consecuencias de la rotura del ligamento LP[241,465,599]. Cuando se seccionan experimentalmente los ligamentos LP y los ligamentos dorsales RP y se somete al cadáver a una carga axial, el momento de flexión del escafoides se encuentra sin ninguna limitación, lo cual induce a la aparición de una rotación en flexión del escafoides y del semilunar, con una subluxación anterior secundaria del hueso grande (Fig. 14.44). Esto, representaría el estado más avanzado de la enfermedad, que tendría como consecuencia la aparición de una inestabilidad estática VISI[12]. Si sólo seccionamos los ligamentos LP palmar y dorsal, aparece un aumento de movilidad en la articulación LP (inestabilidad dinámica), pero no existe una completa desestabilización del carpo[241,465]. Viegas y cols.[599], utilizando una película intraarticular que es sensible a la presión, no encuentran cambios significativos con respecto a la transmisión de fuerzas a través de la articulación radiocarpiana, comparándolo con la muñeca normal, tras una sección completa del ligamento LP. Estos hallazgos pueden explicar la relativamente baja incidencia de artrosis radiocarpiana en las disociaciones estáticas tardías LP.

Diagnóstico

La disociación LP tiene un amplio espectro de presentación clínica, que oscila desde una rotura parcial asintomática hasta una disociación

* Véanse referencias 16, 68, 78, 241, 315, 405, 419, 439, 520 y 522.




FIGURA 14.44. Representación esquemática del desplazamiento típico de los huesos del carpo que ocurre tanto cuando los estabilizadores extrínsecos como los ligamentos de soporte intrínsecos LP fracasan. El escafoides y el semilunar como unidad se flexionan (ICD-VISI) *(flecha roja)* y el piramidal, que se encuentra sin ningún tipo de estabilizador, migra proximalmente particularmente en desviación cubital *(flecha negra)*.

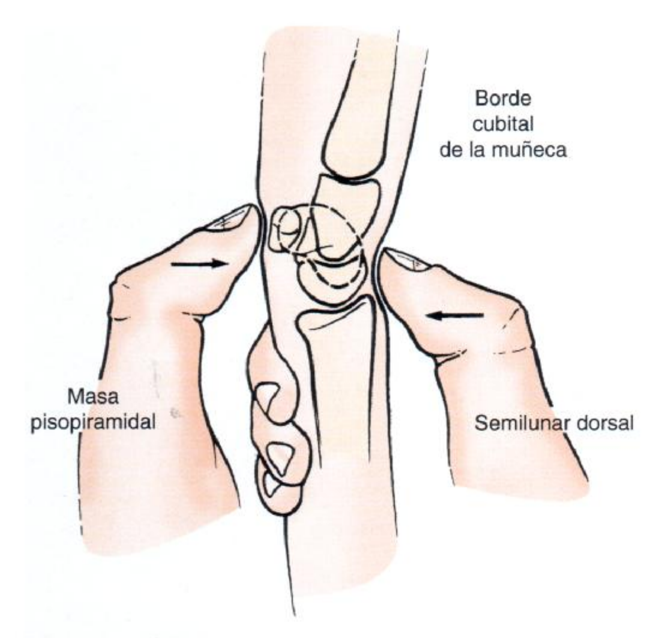


FIGURA 14.45. La «prueba de torsión» descrita por Kleinman es similar a la prueba del bamboleo descrita por Reagan y cols.[454] Esta prueba es dolorosa en un paciente con un esguince o inestabilidad de la articulación LP. (Cortesía de William B. Kleinman, Indianapolis, IN.)

completa dolorosa, con un colapso estático, que motiva la aparición de una deformidad en tenedor y una prominencia mayor de la parte distal del cúbito[78,419,599]. Algunos pacientes refieren la presencia de crepitación dolorosa según realizan la desviación cubital de la mano[439,561]. Los casos sintomáticos, invariablemente, presentan un punto doloroso que localizan sobre la parte dorsal de la articulación[454]. El dolor suele empeorar cuando se realiza la desviación cubital y la supinación[92]. Rara vez se afecta la movilidad de la muñeca excepto en los casos más avanzados, donde ya existe un colapso estático carpiano. La debilidad es un motivo frecuente de consulta o la sensación de inestabilidad o fallo de la muñeca. Algunos pacientes pueden presentar parestesias en la zona cubital.

Un hallazgo clínico importante es la prueba *del bamboleo carpiano* descrita por Reagan y cols.[454]. Estabilizamos de forma consistente el semilunar con el pulgar y dedo índice de una mano mientras que desplazamos el piramidal y pisiforme dorsal y palmarmente con la otra mano. Un resultado positivo implica la existencia de dolor, crepitación y una inestabilidad excesiva de la articulación.

Una modificación de la prueba de bamboleo es la prueba *de torsión* atribuida a Kleinman y mencionada por Ambrose y cols. (Fig. 14.45)[16]. Mediante la estabilización de la cara dorsal del semilunar, justo por debajo del borde medial del radio distal, tratamos de desplazar en dirección dorsal al pisiforme, creando una fuerza de torsión al nivel de la articulación LP que causa dolor en el paciente.

Una variación de la prueba de torsión es la *«prueba de derby»* creada por Christodoulou y cols.[92]. Se realiza mediante el desplazamiento dorsal del pisiforme mientras que el paciente realiza un movimiento en dos planos de la muñeca (desde la extensión y desviación radial hacia la flexión y desviación cubital). Esta maniobra provoca la reducción de la subluxación de la articulación LP, gesto que provoca la sensación de desaparición de la inestabilidad y de aumento de la fuerza de agarre, conforme mantenemos la presión sobre el pisiforme. Esta prueba parece ser bastante sensible en el diagnóstico de la inestabilidad de la articulación LP[92].

Otra prueba de cribado es la de *la tabaquera anatómica cubital,* descrita por Ambrose y cols.[16] Consiste en la aplicación de una fuerza lateral sobre la cara medial del piramidal, justo palmar al tendón del cubital posterior, mientras la muñeca se encuentra en desviación radial. Esta maniobra reproduce la sintomatología del paciente en los casos en que exista una lesión LP o un síndrome del pinzamiento entre la estiloides cubital y el piramidal. Cuando esta prueba es positiva, la posibilidad de que exista una lesión del complejo fibrocartílago triangular es menos frecuente.

Desgraciadamente, la mayoría de estas maniobras de provocación son muy sensibles pero poco específicas. La respuesta positiva a una infiltración articular de anestésico local no diferencia la rotura del ligamento LP de otros problemas locales. Existen muchas causas posibles de dolor en el lado cubital de la muñeca, varias de las cuales producen dolor como respuesta de la mayoría de estas pruebas descritas. Los más frecuentes incluyen la sincondrosis LP secundaria a una coalición congénita incompleta[213,466], los cambios degenerativos del polo proximal del ganchoso, secundarios bien a una inestabilidad prolongada mediocarpiana o a un pinzamiento entre el piramidal y el ganchoso[73,402], las fracturas por avulsión del dorso del piramidal[298,563], las artropatías piso-piramidales[74], las roturas degenerativas o traumáticas del complejo fibrocartílago triangular[423], el síndrome de impactación cubitocarpiana (varianza cubital positiva)[93] la tenosinovitis del tendón cubital posterior[91] y el atrapamiento de la rama dorsal del nervio cubital.

Exploración radiológica

Las proyecciones estándar de muñeca son normales en la mayoría de los pacientes, con inestabilidad dinámica reciente motivada por una rotura parcial. En algunas ocasiones, en las inestabilidades crónicas



FIGURA 14.46. Cambios degenerativos tardíos de una disociación estática LP. Observe el típico escalón en el intervalo LP, una rotura en la línea de Gilula *(flecha)* y la alteración de la articulación mediocarpiana (ganchoso-semilunar) que incluye la aparición de un quiste en la cabeza del hueso grande. Las articulaciones REL no suelen presentar alteraciones.

dinámicas, puede observarse un ligero estrechamiento de la articulación LP con la presencia de un quiste subcondral en los lados opuestos de la articulación. Esto, sin embargo, no debe confundirse con hallazgos similares que aparecen en pacientes con coaliciones incompletas[213,466].

Cuando existe una rotura completa o una insuficiencia tanto de los ligamentos de soporte intrínsecos y extrínsecos LP, el resultado es la aparición de una mala alineación que sigue un patrón VISI, y determinados cambios radiológicos son ciertamente obvios. El más característico es la rotura del arco convexo que aparece normalmente dibujado en la fila proximal del carpo (línea de Gilula; Fig. 14.46)[16,426,454]. Se visualiza un escalón entre el semilunar y el piramidal y parece apreciarse un cierto aplanamiento en la radiografía PA. Muy rara vez, se observa un incremento del espacio entre los dos huesos que se encuentran implicados en esta disociación.

Si el carpo presenta un colapso estático con deformidad tipo VISI, podemos confundirlo y sospechar que existe una disociación escafolunar, por la presencia de un espacio aumentado a nivel EL y un signo positivo del anillo como consecuencia de la flexión del escafoides[36]. El primer dato no representa necesariamente la existencia de una rotura, ya que si realizamos una carga axial de las fibras más palmares del ligamento EL, lo cual ha sido demostrado por Kauer[278,279], que son más largas y están orientadas oblicuamente, posibilitan un aumento, pero fisiológico, de la separación de los dos huesos.

En una deformidad estática tipo VISI el semilunar presenta un aspecto triangular (con forma de luna), que es el resultado de la superposición del polo dorsal sobre la parte media y distal del hueso grande, y que obviamente se relaciona con una flexión anormal del complejo EL (Fig. 14.47). Este aspecto no varía en las proyecciones con desviación cubital de la muñeca, salvo cuando existe un desplazamiento proximal del piramidal con respecto al resto de los huesos de la fila proximal del carpo (Fig. 14.48). En los casos en los que existe colapso, el cociente de la altura carpiana puede ser anormal.

En la proyección lateral, desde el punto de vista del patrón de deformidad tipo VISI, es posible a veces encontrar una disminución del ángulo LP (con valores normales como media de 14°, de acuerdo con Reagan y cols.[454]) (Fig. 14.49). La evaluación de la medición angular, sin embargo, requiere la realización de proyecciones de excelente calidad y una experiencia considerable del técnico de Rx. Incluso cuando se cumplen estas condiciones la determinación a menudo no es posible.

La realización de gammagrafía ósea es una herramienta particularmente útil cuando existe duda sobre la presencia de una rotura LP crónica secundaria a un pinzamiento cubitocarpiano. Si la lesión es secundaria a un pinzamiento crónico cubitocarpiano, el estudio con isótopos mostrará un área de aumento de captación en el semilunar[547]. En las inestabilidades puras LP, la gammagrafía rara vez es positiva[283].

La artrografía puede demostrar la presencia de una vía de comunicación entre las articulaciones radiocarpiana y mediocarpiana[7]. Es importante tener en mente, sin embargo, que una comunicación positiva artrográfica puede indicar la presencia de un traumatismo, una perforación crónica relaciona con la edad[597], o una degeneración ligamentosa motivada por la presencia de un síndrome de impactación cubitocarpiano[93]. Shigematsu y cols.[519] encuentran una incidencia del 100% de perforaciones LP en muñecas con varianza cubital positiva. Herbert y cols.[226] encuentran una alta incidencia de artrografías positivas en muñecas asintomáticas. Por el contrario, Reagan y cols.[454] ob-



FIGURA 14.47. Proyección PA de una disociación estática LP en un varón de 48 años, que tuvo una lesión de la muñeca izquierda por un accidente de tráfico 3 años antes de la fecha de esta radiografía. Las radiografías iniciales fueron normales. Un año tras el accidente, un episodio mínimo de esguince inicia un proceso de debilidad progresiva y chasquido doloroso durante la realización de desviaciones laterales. Observe la forma de luna del semilunar en VISI y aplanamiento —dibujamos tanto el borde proximal como distal del piramidal *(líneas discontinuas)*. El espacio articular EL está algo ensanchado anteriormente; esto probablemente representa una insuficiencia más que una ruptura, como consecuencia de que las fibras palmares de esta articulación están más dilatadas que las dorsales.

FIGURA 14.48. Radiografías dinámicas de una disociación estática LP. Durante la desviación radial *(derecha)*, tanto el escafoides como el semilunar se encuentran anormalmente flexionados hacia palmar, aunque el piramidal está correctamente alineado con respecto al semilunar. Durante la desviación cubital *(izquierda)*, por el contrario, existe un escalón significativo entre el semilunar y el piramidal *(flecha)*.

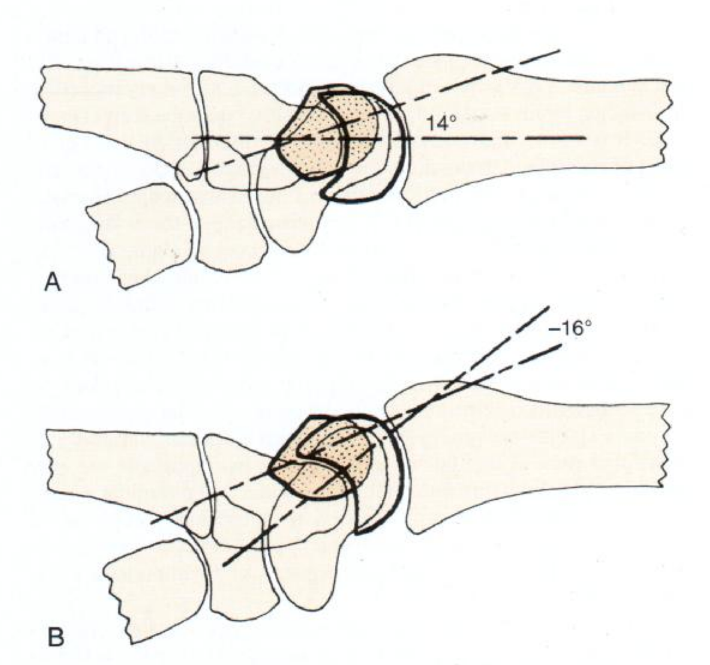


FIGURA 14.49. El ángulo LP puede ser difícil de medir en una proyección lateral, aunque Reagan y cols. han observado cómo el valor del mismo disminuye en un paciente con una disociación estática LP y patrón VISI. (De Reagan DS, Linscheid RL, Dobyns JH: Lonotriquetral sprains. J Hand Surg [Am] 9:502-514, 1984, con permiso.)

tienen tres estudios negativos en 16 pacientes en los cuales se demuestra quirúrgicamente la presencia de roturas LP.

La cinerradiografía puede ser útil y siempre es recomendada. En deformidades estáticas tipo VISI, según la muñeca se desplaza desde radial a cubital, en el plano frontal, la articulación PGa, siempre está afectada (en la posición baja como puntualiza Taleisnik[562]) y el complejo EL presenta una pequeña extensión en desviación cubital (véase Fig. 14.48). En el plano sagital, cuando el paciente intenta flexionar, la articulación LG rara vez presenta rotación, pero sí se aprecia una hiperflexión de la articulación RC.

La artroscopia ha adquirido un importante papel en el diagnóstico y tratamiento de las lesiones del lado cubital del carpo[419] y también ha permitido identificar diversos tipos de rotura ligamentosa previamente no conocidos[363]. En las lesiones del ligamento interóseo LP (Geissler grado II) existe una cierta discrepancia en la alineación entre el piramidal y el semilunar, estando el primero en una situación más distal con respecto al semilunar (Fig. 14.50). La exploración del ligamento interóseo LP desde el espacio radiocarpiano, es otro de los signos que indica la presencia de una distensión anormal de la membrana LP. En las lesiones LP grado III, el espacio interóseo puede ser dilatado con la ayuda de un palpador y se observa cierta distancia entre los dos huesos implicados en la inestabilidad desde el espacio radiocarpiano y el espacio mediocarpiano. (Fig. 14.51). Como siempre, debe existir una correlación de estos hallazgos con la exploración clínica realizada al paciente.

Tratamiento de las diferentes formas de disociación LP

La heterogeneidad de las distintas presentaciones clínicas de las lesiones de la articulación LP es tal, que la existencia de una clasificación que agrupe todos estos tipos de lesión y asigne un tratamiento específico a cada uno de ellos es difícil. Aunque conceptualmente han

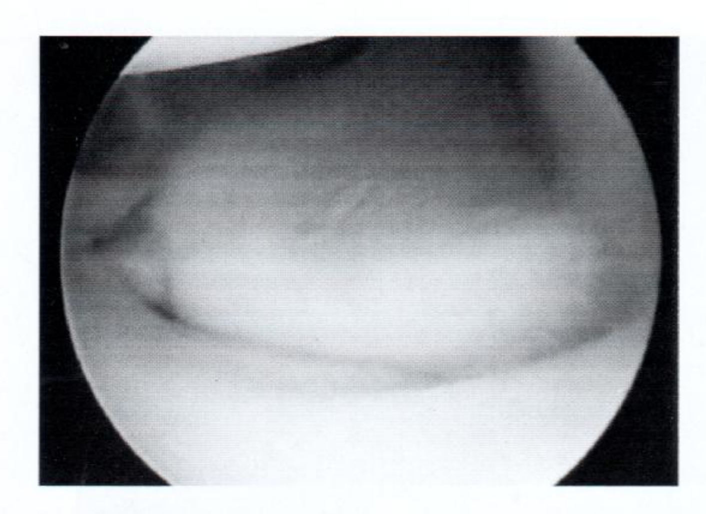


FIGURA 14.50. Vista artroscópica de una lesión de Geissler grado II del ligamento interóseo LP, vista desde el espacio mediocarpiano con el artroscopio introducido en el portal radial mediocarpiano. Observe la ligera orientación distal del semilunar. Puede también apreciarse una mayor movilidad del piramidal que lo fisiológico cuando exploramos el hueso con un palpador.

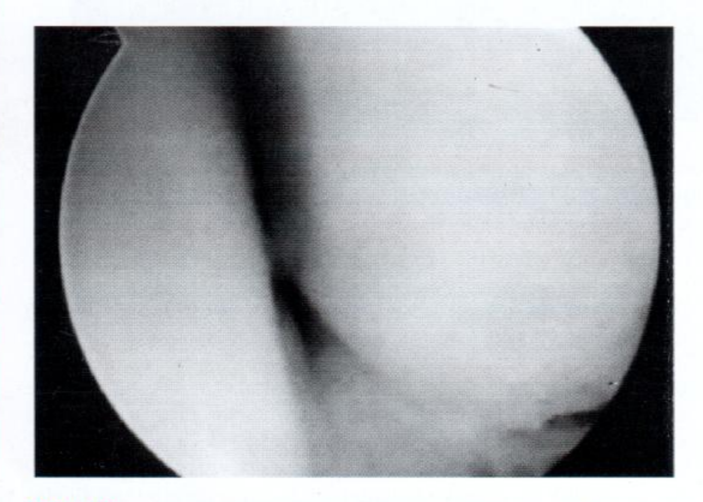


FIGURA 14.51. Vista artroscópica de una lesión grado III de Geissler de una rotura interósea LP vista desde el espacio radiocarpiano con el artroscopio introducido en el portal 6-R. Observe el espacio entre ambos huesos carpianos.

sido interesantes, la mayoría de los intentos previos de realizar una clasificación de la disociación LP[419,454,480,599] presentan defectos con respecto a la complejidad del tema, bien por ser demasiado simples o bien por tener escasa utilidad clínica. Para mejorar su uso, hemos modificado la clasificación de Seidman y Osterman[419] donde se reconocen seis tipos diferentes de lesión LP, describiendo en cada grupo su pronóstico y tratamiento. Basado en esto, todos los casos del mismo grupo serían candidatos ideales para la realización de un tratamiento similar. Esto, por supuesto, no impide aceptar el principio general de acuerdo con el cual todos los tratamientos necesitan ser individualizados de acuerdo con la edad del paciente, la ocupación, la demanda de actividades recreativas, y la intensidad de la sintomatología.

Disociación LP, tipo I (aguda, dinámica)

Este grupo esta formado por lesiones del ligamento LP agudas, aisladas, parciales o completas sin que exista una evidencia radiológica de mala alineación. Para que un caso sea incluido en este grupo: 1) el diagnóstico debe haberse hecho de forma precoz, cuando la capacidad de cicatrización de los ligamentos rotos es óptima; 2) debe existir una rotura completa de los ligamentos intrínsecos, y 3) todos los estabilizadores secundarios (ligamentos extrínsecos) deben estar intactos y deben ser competentes.

En el pasado, la mayoría de los autores estaban de acuerdo en el hecho que las lesiones agudas LP causaban una inestabilidad dinámica, donde el tratamiento de elección era el ortopédico mediante la inmovilización con un yeso o férula bien modelado, con un almohadillado por debajo del pisiforme y sobre el radio distal, para mantener un alineamiento óptimo[283,343,405,439,454]. El fracaso con este tipo de tratamiento, sin embargo, no era infrecuente, y algunos casos progresaban hacia una deformidad estática tipo VISI de inestabilidad carpiana. Los fracasos eran debidos, en la mayor parte de los casos, a una falta de cicatrización ligamentosa y a la subsecuente incompetencia de los estabilizadores secundarios. De hecho, a menos que se bloquee la pronosupinación, incluyendo el codo en la inmovilización, el grado de movilidad que acontece en la articulación LP durante la rotación del antebrazo es sustancial y permite un efecto de pistón del cúbito contra el carpo a través del complejo fibrocartílago triangular. Este tipo de micromovimiento previene la aparición de un tejido conectivo correcto en la zona de cicatriz. El tratamiento conservador, por tanto, se recomienda sólo excepcionalmente y en el caso que esto sea así, es requisito la colocación de un yeso que incluya el codo.

La introducción de la artroscopia como herramienta rutinaria de exploración en la muñeca traumática, ha permitido un mejor y más temprano reconocimiento de la extensión de estas lesiones (a menudo son más de lo esperado), lo cual resulta en un incremento de la conciencia del riesgo potencial que suponen estas lesiones[468,639]. Esto, y los pobres resultados obtenidos ocasionalmente con la adopción de un tratamiento conservador, ha inducido a muchos autores a recomendar la estabilización percutánea múltiple de la articulación como patrón de oro en el tratamiento de las inestabilidades dinámicas precoces LP[283]. Osterman y Seidman[419] obtienen un 80% de buenos resultados con este tipo de tratamiento.

La técnica artroscópica de reducción y estabilización con agujas de las roturas agudas de los ligamentos LP es similar a las lesiones EL. Inicialmente, exploramos el espacio radiocarpiano con el artroscopio introducido en un portal 3-4. Se crea un portal de trabajo en el espacio 6-R o 4-5. Comprobamos la tensión del disco articular del complejo fibrocartílago triangular a través del portal 6-R para descartar la presencia de una rotura periférica del mismo. El artroscopio es trasladado posteriormente al portal 6-R para visualizar de forma óptima la membrana proximal LP. El espacio LP se encuentra siguiendo la superficie del semilunar hacia distal y cubital y buscando una concavidad en el plano sagital. Para una mejor visualización es útil desplazar el artroscopio dorsalmente, justo antes del punto por el cual hemos penetrado la cápsula. El espacio LP debe explorarse también desde el espacio mediocarpiano a través de un portal radial mediocarpiano. Se inserta una aguja o palpador a través del espacio mediocarpiano cubital para explorar cualquier espacio anómalo potencial y el grado de movilidad entre el semilunar y el piramidal. Es importante recordar que un pequeño movimiento entre el semilunar y el piramidal es algo fisiológico. Cuando esto ocurre, no existe un escalón, y el piramidal no aparece rotado. Desafortunadamente, para definir qué cantidad de movilidad es fisiológica y cuál es patológica, es muy importante la experiencia del cirujano.

La estabilización con agujas artroscópica de las lesiones agudas ligamentosas LP puede realizarse en los estadios II, III y IV de Geissler. Es más sencillo si retiramos la muñeca de cualquier aparato de tracción e insertamos las agujas de Kirschner en el piramidal bajo control fluoroscópico. Es importante utilizar un protector de partes blandas o una aguja de calibre 14 para proteger las ramas dorsales sensitivas del nervio cubital. Una vez que las agujas están introducidas en el

piramidal, la muñeca se coloca de nuevo en el aparato de tracción. Con el artroscopio introducido en el portal radial mediocarpiano, controlamos la rotación de la articulación LP, utilizando una aguja de Kirschner como mandos mientras avanzamos las otras agujas hacia el semilunar. Se utilizan tres o cuatro agujas de Kirschner. La posición de las agujas se evalúa mediante fluoroscopia en el plano AP y lateral. Suelen apreciarse pequeñas colecciones de grasa a la vez que las agujas pasan a través del piramidal al semilunar.

El tratamiento postoperatorio es similar a la estabilización artroscópica de la articulación EL. Se coloca un yeso corto antebraquial o una férula. Las agujas de Kirschner se retiran a las 4 semanas, y protegemos con una férula la muñeca durante 4 semanas más. Los ejercicios de movilización y potenciación se inician 3 meses después de la cirugía. Osterman y Seidman[419] obtienen un 80% de buenos resultados mediante esta estrategia quirúrgica.

Disociación LP, tipo 2 (crónica, dinámica)

Una rotura ligamentosa es considerada crónica cuando, habiendo sido infravalorada, no diagnosticada, o diagnosticada sin tratamiento, los dos cabos ligamentosos han degenerado, disminuyendo las posibilidades de conseguir una reparación satisfactoria. En tales circunstancias, es necesario realizar un abordaje más agresivo para reestablecer la sincronicidad de los movimientos entre el piramidal y el semilunar. Se han propuesto diferentes estrategias: simple, desbridamiento artroscópico, acortamiento electrotérmico, reconstrucción ligamentosa utilizando una banda del cubital posterior[522], o realizando una artrodesis intercarpiana LP[214]. Ninguno de estos planteamientos se asocia con unos resultados consistentes en estas lesiones crónicas.

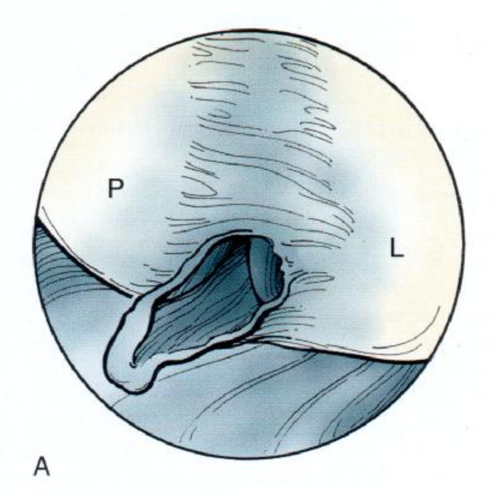
La técnica para realizar un desbridamiento artroscópico de una rotura crónica del ligamento interóseo LP es relativamente directa. Colocamos inicialmente el artroscopio en el portal 3-4 y se realiza un desbridamiento mecánico a través del portal 6-R. Mientras que la normal apariencia cóncava del espacio LP no se visualiza con el artroscopio en el portal 3-4, cuando existe una rotura de la membrana, sus fibras están descolgadas y puede ser fácilmente vista desde este portal. Con la ayuda de un sinoviotomo introducido en el portal 6-R, las fibras rotas y descolgadas son desbridadas hasta conseguir una superficie estable. Posteriormente, colocamos el artroscopio en el portal 6-R para evaluar el aspecto final artroscópico de este desbridamiento (Fig. 14.52).

Weiss[638] revisó sus resultados tras realizar el desbridamiento artroscópico en roturas parciales y completas del ligamento interóseo LP, con un tiempo medio de 27 meses tras el procedimiento; 26 de 33 pacientes con rotura completa del ligamento interóseo LP y todos los 43 pacientes que tenían una rotura parcial, presentaron una completa resolución o disminución de la sintomatología. Los pacientes toleraron el desbridamiento del ligamento interóseo LP mejor que aquellos en los que se realiza el desbridamiento del ligamento interóseo EL en esta serie, debido posiblemente a la menor sobrecarga a que está sometida la muñeca en el lado cubital. El desbridamiento de la rotura completa del ligamento LP no soluciona el componente de inestabilidad articular, y es necesaria una mejor valoración a largo plazo de este tipo de tratamiento.

Tolan y cols.[576] sugieren realizar el tratamiento de las inestabilidades crónicas de la articulación LP mediante la estabilización con agujas de Kirschner LP y el cierre del intervalo entre los ligamentos CuL y CP con suturas de PDS mediante control artroscópico. Moskal y cols. revisan 20 pacientes tratados mediante esta técnica, obteniendo 13 excelentes resultados, 5 pacientes con buenos resultados y 2 pacientes con resultados pobres, de acuerdo con la clasificación modificada de Mayo. Se recogen cuatro complicaciones menores.

La reconstrucción tendinosa de las roturas completas del ligamento LP asociada con inestabilidad crónica, es otra alternativa[454,522]. La técnica consiste en realizar una reconstrucción de la zona de unión LP mediante una banda tendinosa del cubital posterior, conservando la inserción distal de este tendón y tunelizándolo a través del semilunar y piramidal. Mediante un tensado correcto y rodeando la articulación LP con el injerto tendinoso, se consigue una estabilidad inmediata. La reconstrucción es protegida mediante la introducción de agujas de Kirschner a través de la articulación durante 8 semanas, continuando dicha protección durante 4 semanas más con una férula de protección.

La realización de una artrodesis de la articulación LP inestable, es otra alternativa[7,283,405,439]. Este procedimiento se asocia con tasas variables de éxito, un porcentaje relativamente alto de pseudoartrosis y considerables complicaciones[514]. De acuerdo con Guidera y cols.[214], la mayoría de las complicaciones de la artrodesis LP son el resultado bien de una mala indicación o existencia de problemas técnicos. La utilización de injerto óseo de esponjosa para rellenar el espacio bicóncavo creado en las dos superficies óseas adyacentes y la estabilización de la articulación con múltiples agujas de Kirschner (Fig. 14.53) ha permitido a estos autores conseguir un 100% de consolidación en un tiempo medio de 50 días. En su serie de 26 muñecas, se consigue una movilidad de la flexo-extensión de la muñeca del 78% comparándolo con el lado contralateral, con buenos o excelentes resultados en cuanto al alivio del dolor en 83% de los casos y con el 88% de los pacientes, siendo capaces de retornar a sus actividades previas. Se han conseguido resultados similares publicados por Kirschenbaum y cols.[283] Existe un estudio de metaanálisis donde se presentan 143 artrodesis LP donde se aprecia que es una técnica no exenta de problemas cuando está incorrectamente planificada y/o ejecutada: se aprecia una tasa del 26% de pseudoartrosis y un porcentaje de 43% de complicaciones, la mayoría de ellas en forma de dolor persistente[343,514,527,588]. De hecho, como refiere Sennwald y cols.[514] la artrodesis LP es todavía un proce-



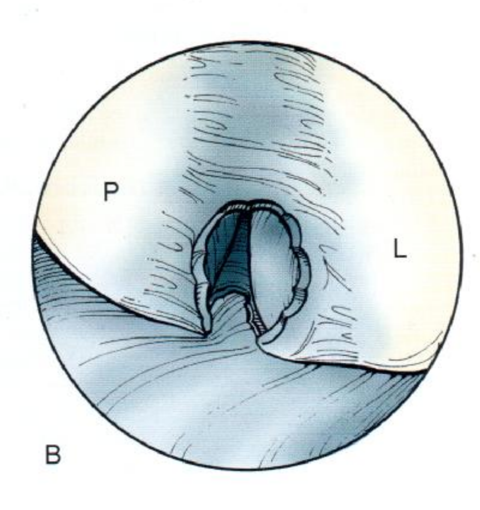


FIGURA 14.52. **A,** En este dibujo se muestra una rotura de la porción fibrocartilaginosa central del ligamento interóseo lunopiramidal (L, P). **B,** Visión tras el desbridamiento, demostrando los segmentos sanos palmar y dorsal de este ligamento.

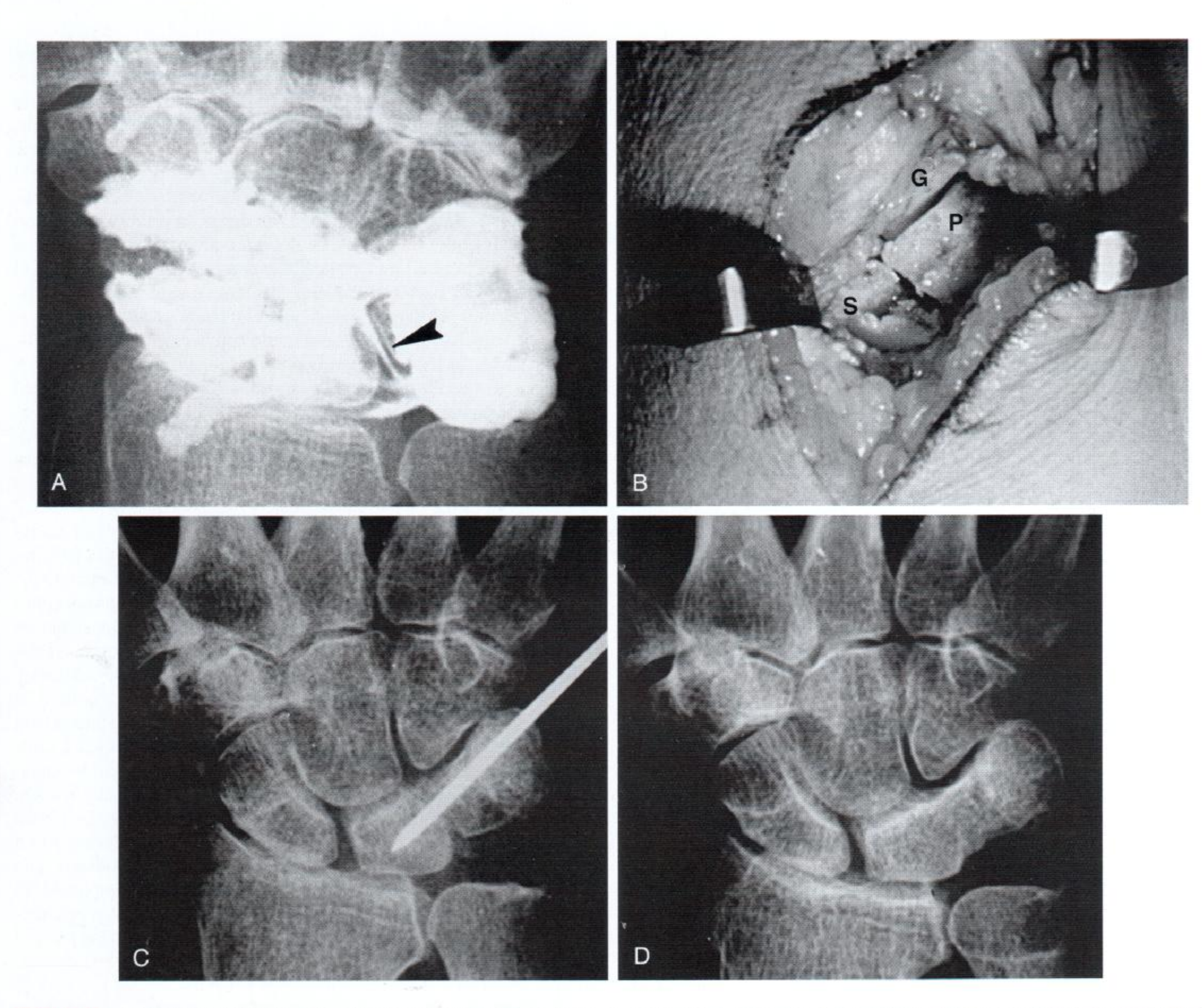


FIGURA 14.53. Paciente mujer de 36 años de edad que presenta dolor crónico en el lado cubital de la muñeca, y que no recuerda ningún tipo de traumatismo. **A,** La artrografía demuestra la presencia de paso del contraste *(flecha)* entre las articulaciones radiocarpiana y mediocarpiana (a través de la articulación LP), mientras que el complejo fibrocartílago triangular parece normal. **B,** Incremento de movilidad y rotura completa del ligamento interóseo LP que se aprecia durante la cirugía, por lo cual se realiza una artrodesis parcial. Se utiliza un procedimiento similar al del aporte de injerto óseo de Russe en la patología del escafoides. G, ganchoso; P, piramidal; S, semilunar. **C,** En esta paciente se utilizó una única aguja de Kirschner para proteger la articulación durante el proceso de consolidación. Actualmente, tras la publicación de Nelson y cols.[405] y de Kirschenbaum y cols.[283], tendemos a utilizar múltiples agujas y/o un tornillo de Herbert para mejorar las posibilidades de la consolidación. **D,** Tras 15 meses de la cirugía, la artrodesis era sólida, pero persistía cierto dolor. Estudios posteriores demostraron que se trataba de un problema de impactación cubitocarpiano, que se solventó mediante la realización de un acortamiento cubital.

dimiento que levanta controversias. Hay que tener un cuidado especial en realizar el diagnóstico diferencial entre las roturas LP y el síndrome de impactación cubital. En este último, la realización de un acortamiento cubital simple, puede tratar de forma simultánea tanto la impactación del semilunar como la rotura LP resultante.

La única serie de pacientes en la que se compara la reconstrucción ligamentosa con la artrodesis LP ha sido presentada por Shin y cols.[454,522]. Se trata de 57 pacientes tratados como consecuencia de una rotura aislada traumática del ligamento LP y la revisión retrospectiva, con un período medio de 9.5 años. Estos autores obtienen una diferencia significativa entre los dos métodos de tratamiento, con un 41% de pseudoartrosis y con un alto índice de reoperación por impactación cubital en el grupo sometido a artrodesis. Los pacientes que fueron sometidos a una reconstrucción tendinosa del ligamento LP presentaban unos mejores resultados subjetivos y objetivos y una menor tasa de complicaciones que el grupo de las artrodesis[522].

Disociación LP, tipo 3 (estática)

Este grupo está formado por casos con rotura completa de los ligamentos intrínsecos LP, con insuficiencia de los estabilizadores extrínsecos secundarios (ligamentos radiocarpianos dorsales y palmares[241,465]). Como resultado de tal insuficiencia ligamentosa global, el carpo sufre un colapso y presenta una deformidad y mala alineación tipo VISI. Debido a la patología subyacente, tanto de los ligamentos intrínsecos como extrínsecos, no es sorprendente que la realización de artrodesis parciales de la articulación LP no pueda controlar de forma apropiada esta mala alineación. De hecho, la artrodesis aislada de la articulación LP suele fracasar a la hora de constituir el tratamiento de

este tipo de inestabilidad, y es necesario realizar una artrodesis intercarpiana más extensa[419].

Taleisnik[565] sugiere la adición de una artrodesis RL a la fusión entre el semilunar y el piramidal. Como alternativa, la articulación mediocarpiana cubital puede ser incluida en este tipo de artrodesis. No existe ningún tipo de reconstrucción ligamentosa que sea eficaz para corregir esta inestabilidad compleja.

Disociación LP + escafolunar, tipo 4 (inestabilidad aguda perilunar)

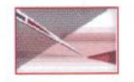
Por definición, las inestabilidades perilunares, estadios III y IV están formadas por la asociación de lesiones alrededor del semilunar, que incluyen la rotura completa tanto de los ligamentos interóseos EL como LP. El pronóstico de esta lesión si no es tratada correctamente es peor que la lesión aislada LP: hay que asumir un mayor riesgo para conseguir la estabilidad y por ello, es necesario realizar técnicas más agresivas. Debido a la inestabilidad inherente, estos cuadros deben ser tratados quirúrgicamente, y con bastante frecuencia, a través de un doble abordaje palmar y dorsal, enfatizando la consecución de una reducción anatómica de la fila proximal del carpo, la reparación ligamentosa directa (particularmente su componente palmar más importante LP[464,465]), y la estabilización percutánea con agujas de Kirschner. Si la lesión EL ha cicatrizado correctamente pero permanece una articulación LP inestable, es frecuente encontrar un colapso carpiano que sea fuente de sintomatología y exista una deformidad tipo VISI. Por el contrario, si no se ha conseguido una reparación correcta tanto de la articulación EL como de la articulación LP, el colapso en la muñeca suele representarse como una deformidad tipo DISI. Detallamos más adelante en este capítulo cómo se realiza el tratamiento de las luxaciones perilunares.

Disociación LP + disociación EL, tipo 5 (inestabilidad crónica perilunar)

Cuando no se han tratado de forma correcta, la mayoría de las lesiones perilunares evolucionan hacia un estado de subluxación permanente (colapso carpiano, bien con deformidad tipo VISI o DISI) con una reducción de la movilidad y de la fuerza de prensión y, eventualmente, la evolución hacia una degeneración articular y la subsecuente sinovitis y presencia de dolor. El tratamiento de un paciente con una inestabilidad crónica bipolar es difícil, y los resultados obtenidos realizando reconstrucciones con partes blandas rara vez son aceptables. En la bibliografía existe escasa información sobre este problema específico. En general, cuando se presenta una disociación combinada en la fila proximal del carpo EL y LP, la mayoría de los autores recomienda realizar una carpectomía proximal[112,210,246,248,331,407]. Alternativamente, la extirpación del escafoides y del semilunar y la artrodesis LG, asocia buenos resultados[80]. No existe una disponibilidad de resultados a largo plazo mediante la utilización de estas técnicas.

Disociación LP, tipo 6 (pinzamiento cubitocarpiano degenerativo)

La presencia de una varianza cubital positiva (cúbito plus) se asocia a menudo con un aumento de presión a nivel cubitocarpiano que puede, con el paso del tiempo y el uso repetido, provocar una rotura degenerativa en la porción proximal de la membrana interósea LP, y eventualmente producir una desestabilización de la articulación. Este defecto no debería ser interpretado (o tratado) como si fuese un problema que se localizase primariamente en la articulación LP, ya que constituye un hecho secundario de un síndrome de impactación cubital. De hecho, la mayoría de los fracasos de las artrodesis LP están asociadas a un fallo en el diagnóstico de un síndrome de impactación cubitocarpino.[658] En 1989, Palmer[423] propone un sistema de clasificación para las roturas del complejo fibrocartílago triangular, que básicamente divide este tipo de lesiones en dos categorías: traumáticas (clase I) y degenerativas (clase II). La perforación del ligamento interóseo LP se clasifica en la clase II-D y II-E de rotura degenerativa. El tratamiento de los tipos II-D y II-E y que asocian sintomatología, incluye la realización de un desbridamiento artroscópico y el acortamiento cubital, si el paciente presenta una varianza cubital positiva y un síndrome de impactación cubitocarpiano[642]. La cabeza cubital puede acortarse por vía artroscópica o a través de una técnica abierta de acortamiento cubital. Si se realiza la técnica artroscópica, introducimos el artroscopio en el portal 3-4 y la fresa en el portal 6-R. Se realiza la extirpación del fragmento cubital a través del defecto existente en el disco articular roto. Se rota el antebrazo para permitir el acceso a los bordes periféricos de la cabeza cubital. Podemos introducir la fresa proximal al disco articular a través de un portal separado de la articulación radiocubital para mejorar el acceso a la cabeza cubital. En condiciones normales, debe resecarse hasta 4 mm de la parte distal del radio. Puede utilizarse el control radioscópico para monitorizar la cantidad de resección, ya que la magnificación presente en el tratamiento artroscópico hace difícil valorar la cantidad de hueso resecado. Debemos tener cuidado de no resecar una cantidad excesiva de cartílago articular de la articulación radiocubital distal. El cirujano debe asegurarse de preservar la estabilidad de la articulación radiocubital y no lesionar el origen de los ligamentos radiocubitales distales y cubitocarpianos. El acortamiento electrotérmico de los ligamentos cubitocarpianos puede ser una opción cuando se realiza la resección ósea cubital por vía artroscópica para aumentar la tensión de los ligamentos cubitocarpianos y disminuir potencialmente la inestabilidad LP secundaria a la rotura ligamentosa interósea. Eventualmente, este procedimiento se completa con la introducción de agujas de Kirschner a través de la articulación LP que permiten estabilizar la articulación por la formación de un tejido fibroso. El acortamiento cubital, está contraindicado en los casos inestables donde existe una deformidad tipo VISI estática, ya que tensaría de forma inevitable los ligamentos palmares cubitocarpianos y, de esta manera, aumentaría la incorrecta alineación del semilunar.



Método de tratamiento preferido por los autores: disociación LP

No tratamos de forma conservadora las roturas agudas del complejo ligamentoso LP (tipo 1). La morbilidad de la fijación percutánea es mínima si lo comparamos con los beneficios de una correcta cicatrización ligamentosa. Más aún, si se consigue una completa inmovilización de la articulación mediante las agujas, la muñeca puede ser movilizada en un menor plazo de tiempo (a las 4 semanas), consiguiendo una recuperación mucho más rápida de la movilidad. Recomendamos de forma importante realizar la reparación de la porción palmar del ligamento LP en las luxaciones perilunares agudas (tipo 4) como se enfatizará más adelante en este capítulo. La reparación del componente dorsal pocas veces se asocia con un éxito terapéutico, debido al pequeño tamaño y grosor de este ligamento, y la necesidad de una inmovilización con agujas de Kirschner más prolongada. Tenemos poca experiencia con la reconstrucción tendinosa a partir del tendón del cubital posterior sugerida por Shin y Bishop[522], opción que parece ser una solución prometedora para los casos crónicos, dinámicos de disociación LP (tipo 2). Es una intervención muy anatómica debido a que reemplaza los estabilizadores más importantes de la articulación, el ligamento palmar LP. A pesar de las críticas, sin embargo, uno de nosotros (MG-E) todavía confía en la realización de artrodesis LP utilizando hueso esponjoso de radio distal y estabilización con múltiples agujas de Kirschner, como describe recientemente Guidera y cols.[214]. Es importante resaltar, sin embargo, que en los casos de impactación cubitocarpiana, ningún tipo de artrodesis será efectiva a menos que se asocie un procedimiento de osteotomía distal del cúbito «Wafer» (abierta o atroscópica) o un acortamiento cubital reglado, que es nuestra técnica preferida[93,439]. Una de las ventajas de este último procedimiento es que, una vez que se realiza la osteotomía cubital, la parte distal del cúbito puede ser movilizada, permitiendo la exploración de la cara profunda del complejo fibrocartílago triangular perforado y, a través de

ASPECTOS DESTACADOS: ARTRODESIS LUNOPIRAMIDAL

INDICACIONES

- Inestabilidad dinámica LP secundaria a una rotura completa del ligamento intrínseco, sin que exista un síndrome de impactación cubitocarpiano (complejo fibrocartílago triangular normal) y una articulación mediocarpiana normal.
- Inestabilidad perilunar EL y LP.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Se obtiene una prueba de bamboleo positiva LP.
- Se realiza una exploración fluoroscópica donde se aprecia el desplazamiento próximo distal anormal del piramidal durante la desviación radiocubital.
- Se realiza una artroscopia para descartar la presencia de una degeneración del complejo fibrocartílago triangular y/o pinzamiento PGa.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Se realiza un abordaje dorsal (zigzag, S itálica, o longitudinal) centrado en el septo IV-V.
- Se realiza una sección del retináculo extensor a lo largo del 5.° compartimento.
- Se realiza una apertura del septo entre el IV y V. Se coagula la arteria intraseptal.
- Se lleva a cabo una capsulotomía en «Z» creando dos colgajos y siguiendo la dirección de las fibras.
- Se resecan completamente los restos de ligamento LP.
- Se abre la articulación LP como un libro, y se resecan las superficies articulares adyacentes con una fresa de dentista hasta exponer el hueso esponjoso. No hay que resecar en exceso los bordes de hueso cortical adyacentes para preservar una separación interósea normal.
- Se obtiene injerto óseo esponjoso del radio distal a través de una ventana creada en el suelo del cuarto compartimento.
- Se precolocan dos agujas de Kirschner de 1.5 mm no paralelas en la cara cubital del piramidal.
- Se coloca e impacta el hueso esponjoso en la cavidad bicóncava creada.
- Se reduce la articulación y se introducen las dos agujas de Kirschner a través del semilunar; se verifica su posición, y se cortan a ras de piel.
- Se realiza un cierre capsular y retinacular estándar.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Se coloca un yeso corto antebraquial que incluya el pulgar durante 6 semanas, el cual se revisa a los 10 días para retirar la sutura y realizar radiografías de control.
- A las 6 semanas, se retira el yeso, se realiza un control radiológico y se coloca un nuevo yeso.
- Se obtienen radiografías sin yeso cada 2 semanas hasta que se observe una consolidación correcta, momento en el cual se retiran las agujas bajo anestesia local.
- Se comienza el tratamiento rehabilitador tras la retirada de yeso para recuperar la movilidad y la fuerza de prensión.
- No se permiten deportes de contacto hasta 6 meses después de la cirugía.
- Resultado probable: el 75% de los pacientes tendrán una muñeca no dolorosa, con un 80% de la movilidad global y un 75% de la fuerza de prensión.

él, acceder a la articulación LP, donde podemos realizar un desbridamiento e incluso implantar un injerto sin necesidad de abrir la cápsula radiocarpiana. No recomendamos realizar una artrodesis parcial si ya existe una mala alineación tipo VISI (tipo 3) o existe una disociación bipolar crónica EL y LP (tipo 5). En el primero de los casos, solemos realizar una fusión de la articulación RL en asociación con la artrodesis de la articulación LP, mientras que en el segundo caso preferimos realizar una carpectomía proximal.

Inestabilidad carpiana secundaria a alteraciones del escafoides

Hace tiempo que el escafoides ha sido reconocido como un elemento clave en el mantenimiento de una adecuada relación entre la fila proximal y distal del carpo[198]. Actúa como un segmento intercalado, cuando la muñeca soporta una carga axial, el escafoides previene lo que Fisk[162] define como *deformidad en concertina*, que supone la aparición de un colapso carpiano. No sólo importa su integridad y correcto alineamiento, sino que es necesario que mantenga una geometría normal para no propiciar la aparición de una desestabilización global del carpo. Si el escafoides sufre una fractura en dos o más fragmentos inestables, la porción distal tiene una tendencia a seguir la movilidad de la fila distal del carpo y el fragmento proximal lo hace de acuerdo con la fila proximal del carpo. En estas circunstancias, no es posible controlar por mucho tiempo la movilidad global del carpo, y el resultado es la aparición de una evidente situación discinemática de la articulación del carpo medio[39,536]. Más aún, cuando se presenta una fractura de escafoides, la transferencia de cargas no se realiza normalmente, ya que no existe un nexo cinético correcto entre las dos filas del carpo[596]. En situación de carga, la parte proximal tiende a seguir al semilunar y piramidal rotando en extensión, mientras que el fragmento distal es forzado en flexión por la carga axial, influenciado por la presencia del trapecio y trapezoide[39,381,536]. Alternativamente, si la fractura es oblicua con inclinación dorsal, la porción distal puede desplazarse a lo largo de la superficie de fractura, resultando en un acortamiento escafoideo y un pinzamiento RE dorsal[382].

Si no se realiza una correcta reducción y estabilización, la fractura de escafoides evoluciona hacia el desarrollo de una pseudoartrosis[110]. La pseudoartrosis estables rara vez presentan consecuencias mecánicas globales. Sin embargo, si la pseudoartrosis es inestable y existe cierta movilidad en el sitio de pseudoartrosis, el escafoides desarrolla con frecuencia una alteración de la cortical palmar, con la subsecuente pérdida de materia ósea[110,192,322,382]. En estas circunstancias, la denominada deformidad en joroba aparece a menudo: los dos fragmentos escafoideos se encuentran mal rotados y angulados en flexión y desviación cubital (convexidad dorsolateral) (Fig. 14.54). La inesta-

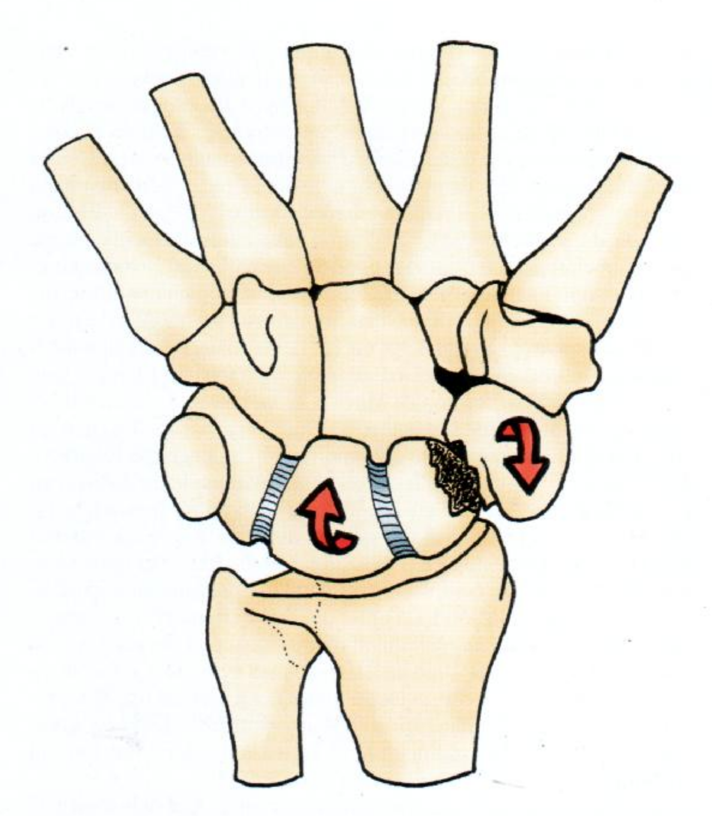


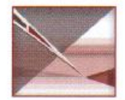
FIGURA 14.54. Representación esquemática de los momentos *(flechas rojas)* de fuerza implicados en el desplazamiento de las fracturas inestables de escafoides. El fragmento distal tiende a flexonionarse mientras el fragmento proximal sigue al semilunar y piramidal en posición de extensión (DISI).

bilidad carpiana resultante puede ser categorizada como una inestabilidad carpiana disociativa proximal, ya que la disrupción ocurre en la fila proximal del carpo y típicamente progresa hacia un patrón de mala alineación carpiana, con una deformidad tipo DISI. En presencia de una fractura de escafoides, si existe una basculación dorsal del semilunar (configuración DISI) debemos considerarlo como un signo indirecto de desplazamiento de la fractura escafoidea (ver Fig. 14.16)[162-164,537].

Si la fractura de escafoides finalmente consolida, pero en una posición anómala, con un aumento de la flexión palmar, las dimensiones externas no serán normales y la orientación y congruencia de las facetas articulares serán inadecuadas para jugar el papel estabilizador tan importante de este hueso[400]. La consolidaciones en mala posición del escafoides pueden ser fuente de inestabilidad y, además, dolor; debilidad de la fuerza de prensión y de disminución de la movilidad articular, especialmente la extensión de la muñeca[72,110,157,159,332,400].

Tratamiento

El tratamiento quirúrgico del escafoides inestable es técnicamente exigente[110,164,352,391,577]. Requiere un alto grado de experiencia y una comprensión perfecta de la anatomía del hueso, particularmente su alineación tridimensional[191]. El cirujano debe ser consciente de la necesidad de conseguir una consolidación de la fractura y, de forma mas importante, de restablecer la longitud y forma normal del escafoides, para de este modo normalizar las relaciones anatómicas entre este hueso y el resto del carpo[110,155,397,460,581,664]. Hacemos una descripción detallada de las técnicas disponibles para conseguir estos objetivos y se describen en el Capítulo 21.



Método de tratamiento preferido por los autores: fracturas inestables del escafoides

De forma aguda, en las fracturas potencialmente inestables (verticales, conminutas) donde existe un riesgo de desarrollo de una inestabilidad carpiana secundaria, preferimos realizar una reducción abierta, extirpación de los fragmentos conminutos, injerto óseo corticoesponjoso, y estabilización con agujas de Kirschner. Si no existe conminución, la reducción asistida por artroscopia y la estabilización percutánea se está convirtiendo en el patrón de oro de tratamiento de estas fracturas. En cualquier caso, las fracturas desplazadas sólo excepcionalmente pueden tratarse de forma conservadora, ya que la posibilidad de una pérdida de la reducción es sustancial. Para evaluar la angulación intraescafoidea, preferimos la técnica de TAC descrita por Sanders[489] y el método cortical de determinación de la alineación intraósea de los fragmentos descrito por Smith y cols.[538] Si es necesario realizar un injerto óseo, debe abordarse el escafoides a través de una incisión anterior de Russe[482]. En cualquier otro caso, preferimos realizar un abordaje dorsal, ya que proporciona unas mejores referencias anatómicas para corregir cualquier deformidad articular: la superficie articular del hueso grande.

Inestabilidad carpiana en la enfermedad de Kienböck

Aunque se realiza un abordaje completo de la enfermedad de Kienböck en otro capítulo de este libro (Capítulo 21), es apropiado hacer un breve comentario sobre los aspectos peculiares de la inestabilidad del carpo que aparecen cuando se produce un colapso del semilunar. De hecho, uno de los factores pronóstico en la enfermedad de Kienböck de acuerdo con Stahl-Lichtman[314] es la ausencia (estadio IIIa) o presencia (estadio IIIb) de una subluxación rotatoria del escafoides. En el estadio IIIa, el carpo permanece relativamente estable, mientras que en el estadio IIIb ya aparece un colapso. De hecho, la fragmentación del semilunar tiene como resultado no sólo la pérdida de la fuerza mecánica de la columna central, sino también la rotura de la cadena cinemática de la fila proximal del carpo, debido al fallo de las inserciones ligamentosas EL y LP. En tales circunstancias, el comportamiento de un escafoides sometido a carga, tiende a seguir su tendencia natural y progresar hacia el colapso en flexión, mientras que el piramidal migra proximalmente. Conceptualmente, la inestabilidad resultante podría ser categorizada como un patrón de inestabilidad carpiana disociativa; y dependiendo de la parte del semilunar que esté principalmente implicada (palmar o dorsal), la mala alineación del carpo puede ser tipo VISI, DISI o ninguna si existe una fragmentación global con migración proximal del hueso grande.

En los últimos años han aparecido varias artrodesis intercarpianas limitadas que parecían tener beneficio en el tratamiento de la enfermedad de Kienböck. Algunas de ellas, especialmente aquellas que eliminan la movilidad entre el escafoides y la fila distal del carpo (ETT y EG), parecen ser efectivas como procedimientos de descarga del semilunar[442,619]. A pesar de las controversias sobre los efectos descompresivos del semilunar, estas intervenciones parecen tener valor en preservar la estabilidad carpiana al prevenir la aparición de una subluxación rotatoria del escafoides.

Nuestro método de tratamiento preferido para la enfermedad de Kienböck, estadio IIIb, consiste en: 1) osteotomía de cierre de 5° a 10° lateral, con o sin acortamiento radial, dependiendo de la varianza cubital; 2) resección de cualquier fragmento inestable o extruido del semilunar, y 3) artrodesis EG. El principal objetivo de la artrodesis no es descomprimir el semilunar, sino estabilizar el escafoides y permitir una mejora funcional. En este estadio, cualquier intento de revascularizar el fragmento avascular, tiene todas las posibilidades de fallar.

INESTABILIDAD CARPIANA NO DISOCIATIVA (ICND)

Cuando la principal disfunción carpiana ocurre entre el radio y la fila proximal del carpo y/o entre la fila proximal y distal del carpo, y existe una relativa y correcta relación entre los diferentes huesos de la fila proximal y distal del carpo, consideramos que estamos ante un patrón de inestabilidad carpiana no disociativa[12,658]. Dependiendo de la articulación que esté principalmente afectada, pueden dividirse las disociaciaciones carpianas no discociativas en radiocarpianas o mediocarpianas.

Inestabilidad carpiana no disociativa radiocarpiana

En este grupo se incluyen los pacientes con insuficiencia o rotura de los ligamentos oblicuos radiocarpianos, en donde el carpo sufre un desplazamiento que sigue la inclinación del radio y aparece translocado cubitalmente[453]. Las investigaciones en laboratorio realizadas por Viegas y cols.[602], Ritt y cols.[467] y Wiesner y cols.[646] determinan la importancia de los ligamentos específicos para prevenir este tipo de problema. Esta patología suele encontrarse en pacientes reumatoideos[531], en deformidades congénitas como la deformidad de Madelung[242], tras una excesiva resección distal del cúbito[325] y de forma más rara tras una luxación pura radiocarpiana[137]. En el primer grupo, la insuficiencia ligamentosa es el resultado de los efectos patogénicos de la sinovitis crónica. En la deformidad de Madelung, los ligamentos fallan como consecuencia de la fatiga debida a una sobrecarga y un exceso de fuerzas de torsión. Las luxaciones puras traumáticas son muy raras, pero frecuentemente tienen como resultado la aparición de una inestabilidad crónica radiocarpiana[137,138].

Desplazamiento cubital

El primer desplazamiento cubital traumático del carpo debido a una rotura completa de los ligamentos fue descrita en 1975 por Dobyns y cols.[131] En las lesiones parciales, el carpo experimenta un desplazamiento palmar más que cubital, presentando una subluxación en supinación radiocarpiana como observan Bellinghausen y cols.[35].

Taleisnik[559,552] puntualiza que hay dos tipos distintos de desplazamiento cubital: en el tipo I, el carpo por completo, incluido el escafoides, se desplaza y la distancia entre la estiloides radial y el escafoides aumenta (Fig. 14.55). En el tipo II, la relación entre la fila distal del carpo, el escafoides, y el radio permanece normal. El espacio EL está ensanchado; y el complejo LP se desplaza cubitalmente. Es importante esta distinción para realizar dos tipos de razonamientos. Conceptualmente, el tipo I es una verdadera inestabilidad carpiana no disociativa, mientras que el tipo II tiene detalles tanto de inestabilidad carpiana no disociativa (desplazamiento cubital del semilunar y del piramidal) y de inestabilidad carpiana disociativa (disociación escafolunar), y de acuerdo con la clasificación de Mayo[12], es un patrón de inestabilidad carpiana compleja. En la práctica, la distinción entre los dos tipos de patrones es útil porque existe una implicación ligamentosa totalmente diferente, y cada una de ellas necesita de un tratamiento distinto: en el tipo I la lesión es el resultado de un fallo de todos los ligamentos radiocarpianos, incluyendo el RE y REG, mientras que en las lesiones tipo II, ni los ligamentos REG ni los ligamentos RE están rotos, aunque existe una rotura completa EL. Cuando se presenta un ensanchamiento de la articulación EL (signo de Terry Thomas[167]), es importante tener en mente la posibilidad de que exista un desplazamiento cubital del complejo LP (tipo de lesión II) para evitar realizar un diagnóstico erróneo. De hecho, si un desplazamiento cubital tipo II se trata sólo mediante la estabilización de la aparente disociación escafolunar, la inestabilidad radiocarpiana subyacente permanecerá sin tratamiento.

Como se describe en la discusión de la exploración radiológica de las inestabilidades carpianas, han aparecido diferentes métodos para el estudio del desplazamiento cubital (véase Fig. 14.15)[441]. Los dos índices que utilizan el centro de la cabeza del hueso grande como referencia carpiana (Chamay y cols.[88] y McMurty y cols.[353]) no deberían utili-





FIGURA 14.55. Translocación cubital (tipo I de Taleisnik[599,562]) en una mujer de 50 años con artritis reumatoide. **A,** Observamos un ensanchamiento del espacio entre la estiloides radial y el escafoides *(flecha blanca)* y cómo puede reducirse fácilmente esta situación inestable. **(B),** mediante presión lateral directa *(flecha negra).*

zarse en las lesiones tipo II, ya que en estos casos solamente existe un desplazamiento significativo del complejo LP. Por el contrario, cuando utilizamos el semilunar como referencia[64,319], si la muñeca se presenta desviada radial o cubitalmente, las medidas tampoco serán muy fiables.

Rayhack y cols.[453] presentan una serie de 8 pacientes con desplazamiento traumático cubital del carpo[453]. Su experiencia indica que es un problema con una solución efectiva bastante difícil. Tienen unos resultados bastante desalentadores con las reparaciones tardías ligamentosas, y sugieren que en estos pacientes la realización de una artrodesis RL, como ya afirma Chamay y cols.[88] y Linscheid y Dobyns[323] para el tratamiento del desplazamiento cubital en pacientes reumatoideos, es probablemente la única técnica alternativa válida. Penny y Greene[434], sin embargo, presentan un paciente con unos resultados satisfactorios tras la realización de una reducción abierta precoz y una reparación extensa del daño ligamentoso a través de abordaje palmar y dorsal.

Desplazamiento radial

La llamada inestabilidad por desplazamiento radial aparece normalmente tras fracturas del radio distal consolidadas en mala posición, donde la superficie distal del radio consolida con una pérdida de la inclinación cubital. En tales circunstancias, se produce una insuficiencia, rotura o avulsión de los ligamentos RL corto y CG y el carpo bajo circunstancias de carga puede subluxarse en dirección radial, motivando la aparición de una clínica dolorosa, una pérdida de la fuerza de prensión, sensación de fallo de la muñeca cuando el paciente trata de levantar peso[9]. Este cuadro también suele aparecer tras la realización de una estiloidectomía radial excesiva[401]. Más raro, los ligamentos de soporte del lado cubital pueden generar un desplazamiento dinámico radial, incluso con una inclinación normal del radio distal. En estos casos, la subluxación lateral RC es visible sólo cuando la muñeca es forzada en dirección radial. De acuerdo con Allieu y García-Elías[9], estos cuadros no son tan infrecuentes como se pensaba antes, y suelen responder bien a la realización de osteotomías de corrección del radio y tratamiento quirúrgico con reinserción de los ligamentos CG.

Luxación pura radiocarpiana

De acuerdo con Dumontier y cols.[137,138] hay dos tipos de luxación RC. El Tipo 1 incluye a los pacientes con una luxación pura RC, sin que exista una fractura asociada del radio distal. El Tipo 2 incluye aquellos pacientes con una luxación RC con una fractura avulsión de la estiloides radial, que incluye el origen de los ligamentos RE palmar y REG. El primer tipo es bastante raro y no existen más de 20 casos en la bibliografía[138,147,168,328,374,434]. Normalmente son el resultado de un traumatismo severo, torsional y rotacional, en pacientes jóvenes. La asociación de daño neurovascular no es rara. La reducción se consigue fácilmente por manipulación, pero siempre es inestable, ya que conlleva la pérdida de las inserciones ligamentosas radiocarpianas[147,374]. El Tipo 2 de luxación radiocarpiana, donde coexiste una fractura avulsión de la estiloides radial, es una entidad más frecuente en la literatura[137,138,168,306,387,415]. Representa una lesión completamente diferente, con un mejor pronóstico, ya que si se consigue una correcta reducción y estabilización la estiloides radial, la cual contiene los ligamentos radiocarpianos avulsionados, los resultados son buenos.

Inestabilidad carpiana no disociativa del carpo medio

El término *inestabilidad mediocarpiana* se utiliza comúnmente para describir un grupo de entidades diversas en donde no existe disociación entre los huesos de la fila proximal del carpo, pero sí una disfunción a nivel radiocarpiano y mediocarpiano, tendiendo a predominar esta última. Probablemente el término *inestabilidad de la fila proximal del carpo*, como sugiere Wright y cols.[658], fuera más apropiado, ya que la mayoría de estos cuadros presentan anomalías, tanto del nivel radiocarpiano como mediocarpino[21]. Por razones históricas, sin embargo, y para evitar más confusiones, utilizaremos el término de *inestabilidad mediocarpiana*. Aunque la bibliografía que trata de estas condiciones es escasa (Tabla 14.4) se han realizado sustanciales contribuciones[21,148,450,658,669] que permiten un mejor conocimiento de una de las disfunciones de la muñeca más ocultas.

Mecánica patológica

Como discutimos en la sección de biomecánica de este capítulo, bajo compresión axial, la fila del carpo tiende a rotar en flexión y pronación, tendencia que parece ser contrarrestada por los ligamentos estabilizadores palmares que cruzan el carpo medio. Son estabilizadores especialmente importates el ligamento palmar PGaG, el ligamento dorsolateral ETT, y los ligamentos EG[34,173,316]. Estos ligamentos no sólo juegan un papel cinético en prevenir el colapso del carpio medio, sino que también son fundamentales para asegurar una transición progre-

TABLA 14.4. Inestabilidad mediocarpiana: contribuciones importantes

- *Mouchet y Belot* (1934)[385]: Realizan la primera descripción de un chasquido en la muñeca diagnosticado como una subluxación anterior del carpo medio.
- *Sutro* (1946)[554]: Presenta dos pacientes con chasquido sintomático de la muñeca, uno de los cuales fue tratado de forma satisfactoria mediante la artrodesis de la articulación mediocarpiana.
- *Linscheid y cols.* (1972)[325]: Describe cinco pacientes con una inestabilidad palmar en flexión, dos de los cuales podían subluxar de forma voluntaria sus muñecas, «para la diversión de sus amigos y la consternación de sus médicos». La etiología sugerida: congénita o secuelas de una laxitud ligamentosa.
- *Lichtman y cols.* (1981)[316]: Primera descripción de la denominada inestabilidad cubital mediocarpiana que presentaba unos patrones radiológicos (patrón de mala alineación VISI) y sintomatología (dolor, chasquido espontáneo de la muñeca a la desviación cubital) característicos como consecuencia de un fracaso de la rama cubital del ligamento arqueado palmar.
- *Taleisnik y Watson* (1984)[567]: Introducen el término *inestabilidad mediocarpiana extrínseca*, refiriéndose a un chasquido doloroso de la articulación mediocarpiana, secundario a lesiones que no afectan directamente a esta articulación, la más común la consolidación en mala posición de una fractura de radio distal.
- *Louis y cols.* (1984)[329,645]: Describen el denominado patrón hueso grande-semilunar de inestabilidad (síndrome CLIP), el cual combina tanto una inestabilidad mediocarpiana como radiocarpiana. Los autores sugieren que hay que establecer el diagnóstico con la ayuda de un aparato de fluoroscopia aplicando tracción y desplazamiento palmar-dorsal, observando un incremento del desplazamiento tanto en la articulación radiolunar como la semilunar-hueso grande.
- *Lichtman y cols.* (1993)[313]: Identifican cuatro tipos diferentes de pacientes con clínica de inestabilidad mediocarpiana.
- *Wright y cols.* (1994)[658]: Publican la serie mayor de reconstrucción de partes blandas en los casos de inestabilidad no disociativa carpiana (ICND) con un total de 34 pacientes. Tras 5 a 8 años de seguimiento, no existen diferencias entre aquellos tratados de forma quirúrgica y ortopédica.
- *Apergis* (1996)[21]: Destaca la frecuente afectación tanto de los ligamentos radiocarpianos como mediocarpianos en la mayoría de las inestabilidades mediocarpianas.
- *Feinstein y cols.* (1999)[148] realizan una valoración cuantitativa de la prueba de desplazamiento mediocarpiano, que posibilita la gradación de la severidad de la insuficiencia ligamentosa mediocarpiana.

sivá y suave de la fila proximal del carpo desde la flexión hacia la extensión, según se produce una desviación cubital de la muñeca. Debido a que las bandas proximales del ligamento PGaG se localizan proximalmente con respecto al eje de desviación cubital, traccionan del piramidal en extensión según la muñeca se desplaza cubitalmente (Fig. 14.56). Similarmente, el ligamento EG contribuye a la actitud en extensión del escafoides a la vez que el hueso grande rota cubitalmente.

Por supuesto, no deberíamos olvidar la influencia de la articulación PGa en la inducción de tal rotación[630]. Esto, sin embargo, no es completamente efectivo hasta que la muñeca está casi completamente desviada cubitalmente y los dos huesos (piramidal y ganchoso) tienen un contacto completo. Consecuentemente, cualquier lesión que tenga como resultado un aumento de la laxitud de los ligamentos PGaG y EG puede tener dos consecuencias: 1) la pérdida de la capacidad para transferir las cargas adecuadamente sin que se produzca un colapso y aparición de una deformidad no disociativa tipo VISI, y 2) la rotación de la fila proximal del carpo desde la flexión hasta la extensión puede no ser suave y progresiva, sino aparecer de forma brusca y a menudo ser dolorosa cuando la muñeca alcanza cierto grado de desviación cubital y la articulación PGa toma el control de la movilidad de la fila proximal del carpo.

En estudios de laboratorio, se han realizado numerosas investigaciones para determinar el mecanismo intrínseco de estabilización mediocarpiana[316,381,383,396,580,599]. Las consecuencias de la sección de los ligamentos que cruzan la zona mediocarpiana es mejor conocida actualmente, pero se sabe poco ante qué tipo de cargas estos ligamentos pueden llegar a fallar.

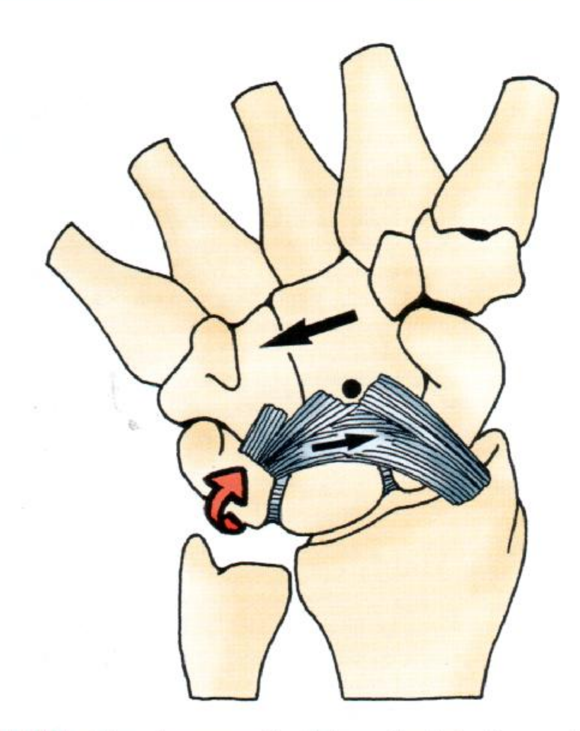


FIGURA 14.56. Mecanismo sugerido de la acción de los ligamentos piramido-ganchosos durante el movimiento de desviación cubital. Como quedó demostrado por Youm y cols.[667], el centro de rotación de la muñeca durante la inclinación radiocubital está en la cabeza del hueso grande. Todas las fibras ligamentosas insertadas proximalmente a este centro, aumentan su tensión *(flecha negra pequeña)* según la muñeca se desvía cubitalmente *(flecha negra grande).* Estas fibras juegan un papel en el inicio de la extensión progresiva del piramidal con relación al radio *(flecha roja).* Cuando estas fibras fracasan, la fila proximal del carpo puede no extenderse hasta que se consigue una desviación cubital más avanzada y las superficies articulares del ganchoso y piramidal entran en un contacto completo, forzando la aparición de una súbita extensión del piramidal.

Clasificación

En 1993, Lichtman y cols.[313], de acuerdo con estudios previos en la bibliografía y con su propia experiencia, identifican cuatro tipos diferentes de pacientes con clínica de inestabilidad mediocarpiana (IMC). Con ligeras modificaciones, los cuatro grupos de pacientes se definen de la siguiente manera (Fig. 14.57):

1. *Inestabilidad mediocarpiana palmar*. Este grupo está formado por pacientes con una mala alineación no disociativa aguda o crónica tipo VISI, que presentan un chasquido doloroso en la muñeca, secundario a una insuficiencia o rotura de los ligamentos palmares que cruzan el carpo medio. Este grupo puede ser dividido en dos subgrupos dependiendo de qué complejo ligamentosos mediocarpiano (medial o lateral) está primariamente afectado. Si existe una disfunción predominante PGa (lesión del ligamento PGaG) nos referimos comúnmente a una inestabilidad mediocarpiana cubital, que es la lesión en espejo de la inestabilidad mediocarpiana radial, donde existe una disfunción predominante ETT debido a una lesión de los ligamentos ETT y EG[313].
2. *Inestabilidad mediocarpiana dorsal*. Esta variedad de inestabilidad mediocarpiana suele aparecer en pacientes jóvenes con unas muñecas hipermóviles de forma bilateral, en los cuales, como resultado de una excesiva sobrecarga o un traumatismo, aparece un dolor en la muñeca crónico unilateral, chasquido y la posibilidad de que exista una prueba positiva de desplazamiento dorsal. La sintoma-

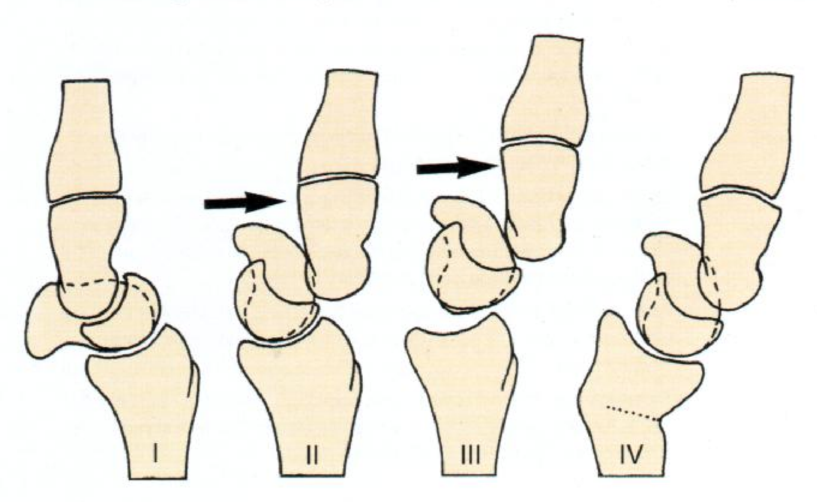


FIGURA 14.57. Clasificación de Lichtman[313] de la inestabilidad mediocarpiana. Tipo I (IMC): la fila proximal del carpo aparece de forma completa anormalmente flexionada en la radiografía lateral. Tipo II (IMC dorsal): existe una normal alineación en las radiografías estándar, pero una anormal subluxación mediocarpiana cuando aplicamos una fuerza con dirección dorsal *(flecha negra).* Tipo III (IMC dorsal y palmar): la articulación mediocarpiana y radiocarpiana son anormalmente subluxables en dirección palmar y dorsal, normalmente suele ser la consecuencia de una hiperlaxitud global aumentada. Tipo IV (IMC extrínseca): la disfunción mediocarpiana es la consecuencia de un problema extracarpiano, habitualmente una fractura mal consolidada del radio distal, como se muestra aquí.

tología en estos pacientes parece ser secundaria a una insuficiencia ulterior o rotura del ligamento REG. No existe una mala alineación estática del carpo en esta patología. Incluimos en este grupo las denominadas muñecas CLIP publicada por Louis y cols.[329] y las inestabilidades GL descritas por Johnson y Carrera[271].

3. *Inestabilidades mediocarpianas dorsal y palmar*. La combinación de una inestabilidad dorsal y palmar, debido a una laxitud de los ligamentos mediocarpianos y radiocarpianos, se asocia de forma no infrecuente con una varianza cubital negativa y un aumento de la inclinación cubital del radio (Fig. 14.58)[21]. Deberían incluirse en este grupo las denominadas inestabilidades de la fila proximal del carpo publicadas por Wright y cols.[658].
4. *Inestabilidad mediocarpiana extrínseca*. Los pacientes con una fractura de radio distal consolidada en mala posición dorsal, pueden desarrollar un estiramiento progresivo de los ligamentos REG y CG, reproduciendo la sintomatología típica de una inestabilidad mediocarpiana dorsal. En fracturas consolidadas en mala posición palmar, puede aparecer un patrón de inestabilidad no disociativa tipo VISI. De acuerdo con Allieu y cols.[8,65], estas patologías no deberían ser clasificadas como auténticas inestabilidades carpianas, ya que constituyen adaptaciones del carpo a un problema externo. En este capítulo discutimos de forma separada las inestabilidades con un origen extrínseco.

Diagnóstico

Los pacientes con inestabilidad mediocarpiana típicamente presentan un chasquido doloroso durante la realización de actividades, especialmente aquellas que incluyen desviación cubital y pronación de la muñeca[67,148,271,316,561]. Salvo en las inestabilidades mediocarpianas extrínsecas, raramente existe un traumatismo específico que pueda explicar claramente la aparición de la sintomatología. En lugar de ello, la mayoría de los pacientes tienen una laxitud congénita[188,499], están sometidos a algún tipo de fuerza de estrés de repetición[67,115], han tomado de forma crónica corticoides[34], o existe un traumatismo de energía media que ha propiciado la aparición de dolor en la muñeca[148,499]. Puede existir un derrumbamiento obvio en dirección palmar de la articulación mediocarpiana, siendo la consecuencia de un desplazamiento palmar más una deformidad en supinación de la fila distal del carpo



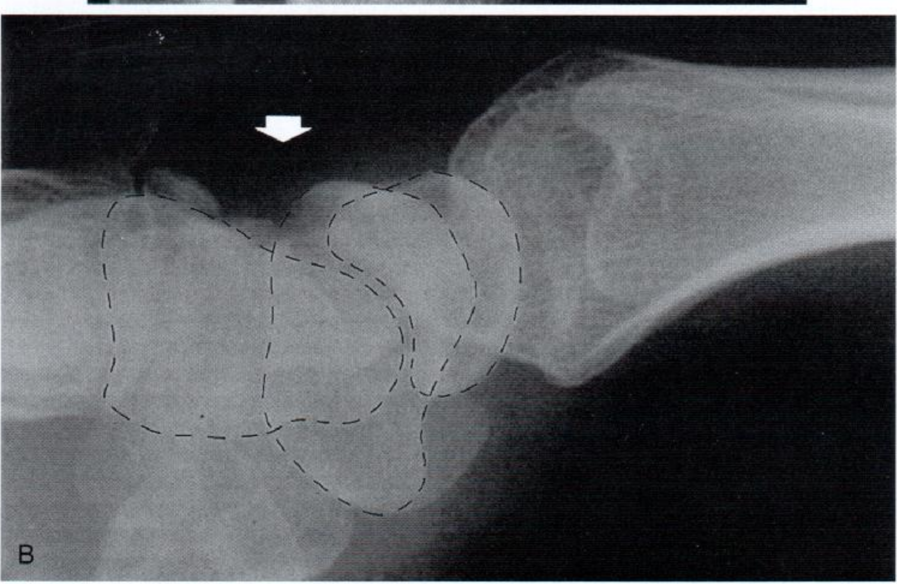


FIGURA 14.58. A, Inestabilidad mediocarpiana tipo III en una mujer de 23 años de edad con hiperlaxitud que comenzó a ser sintomática (chasquido doloroso) tras empezar un nuevo trabajo en una planta procesadora de carne. **B,** Obsérvese la hendidura palmar *(flecha blanca)* debido a la mala alineación del carpo. El tratamiento conservador y la modificación de la actividad proporcionaron unos buenos resultados.

en relación con los dos huesos del antebrazo[316,467,561,646], o que la articulación aparezca normalmente alineada y que la subluxación solamente aparezca bajo determinadas circunstancias específicas de soporte de cargas. La mayoría de los pacientes (el 91% en la serie de Wright[658]) presentan una evidencia de un chasquido doloroso (también denominado chasquido de reducción) y que aparece en la medida en que este desplazamiento palmar se corrige al realizar la desviación cubital. La movilidad de la muñeca puede estar reducida y la fuerza de prensión habitualmente está también afectada.

El diagnóstico diferencial entre la rotura LP y la inestabilidad mediocarpiana palmar se establece mediante la realización de maniobras de bamboleo[454] y de torsión[15] (véase Fig. 14.45). Ambas pruebas son negativas cuando existe una inestabilidad mediocarpiana palmar, pero reproducen un dolor agudo y existe un incremento de la movilidad cuando estamos ante un cuadro de disociación LP.

Una maniobra útil para determinar el grado de laxitud de la articulación mediocarpiana es la denominada prueba de desplazamiento mediocarpiana, descrita por Lichtman[148,316]. Consiste en reproducir el chasquido doloroso mediante traslación palmar pasiva y desviación cubital de la muñeca en pronación. Si nos basamos en la cantidad de resistencia necesaria para mantener la muñeca subluxada palmarmente en desviación cubital, clasificamos las muñecas en cinco grados. La inestabilidades mediocarpianas más severas son aquellas en las cuales la subluxación se consigue tan fácilmente que puede reproducirse de forma espontánea sin la asistencia del médico explorador[148].

Excepto en los pacientes con inestabilidad mediocarpiana dorsal, el estudio radiológico muestra la presencia de una deformidad típica VISI, especialmente en las proyecciones laterales al compararlo con la muñeca opuesta. En la proyección AP, el escafoides está acortado y presenta el típico signo del anillo mientras que el semilunar tiene un aspecto de «luna». A menudo, puede apreciarse un relativo ensanchamiento del espacio EL, aunque no debe interpretarse como signo de rotura. De hecho, el ligamento palmar EL, la estructura que soporta la mayor parte de la carga cuando la articulación está en flexión, es mucho más largo que su parte contrapuesta dorsal, lo cual permite un ensanchamiento (aunque todavía normal) del espacio articular. Debido a que no existe una alteración en el plano transverso entre los tres huesos de la fila proximal del carpo, tanto la línea de Gilula[431], como los ángulos EL y LP deben ser normales. Por el contrario, los ángulos RL y LG están alterados en la inestabilidad mediocarpiana palmar. Es importante obtener proyecciones comparativas de la muñeca contralateral.

Las proyecciones en estrés son muy útiles para demostrar el tipo de inestabilidad mediocarpiana, particularmente la realización de la prueba de desplazamiento dorsopalmar del hueso grande (véase Fig. 14.58)[271,418,499]. La presencia de una alineación incorrecta, sin embargo, rara vez es tan severa como ocurre en las disociaciones estáticas LP. Por definición, las artrografías deberían ser siempre negativas[313,658].

La realización de cinerradiografia y fluoroscopia son las herramientas más útiles en el diagnóstico de estos problemas[7,264,448]. En una muñeca normal, podemos reconocer el movimiento sincrónico de la fila proximal del carpo desde la flexión a la extensión conforme la muñeca se desvía cubitalmente. En una inestabilidad mediocarpiana, la fila proximal del carpo permanece flexionada durante todo el rango de movilidad, excepto cuando la muñeca alcanza un cierto grado de desviación cubital, momento en el cual de forma repentina adopta una posición de extensión, que a menudo se asocia con un chasquido audible (Fig. 14.59). Puede existir una laxitud de la muñeca contralateral, pero típicamente no asocia dolor. El estudio suele ser normal en el arco de movilidad de la flexo-extensión.

El papel de la artroscopia en el diagnóstico de la inestabilidad mediocarpiana es mínimo. Bajo tracción, la cápsula palmar que se encuentra elongada, permite una separación de la articulación mayor que en la muñeca donde existen unos ligamentos palmares aparentemente normales. En los casos evolucionados, la presencia de subluxaciones recurrentes puede motivar la aparición de cambios degenerativos en la cara palmar del semilunar o en el polo proximal del ganchoso.

Tratamiento

En estos pacientes debería siempre iniciarse el tratamiento de forma ortopédica, incluyendo algún tipo de inmovilización, típicamente férulas, medicación antiinflamatoria, y la modificación de la actividad del paciente[329,645,658]. Es especialmente importante restablecer el control propioceptivo de la fila proximal del carpo por los grupos musculares de la eminencia tenar y el cubital anterior. En los casos de inestabilidad mediocarpiana leve, la contracción isométrica de estos músculos genera una fuerza de dirección dorsal sobre el piramidal, a través del pisiforme, la cual disminuirá el chasquido y puede ser una ayuda para la mejoría de la sintomatología. Si fracasa este tipo de terapia, existen tres opciones principales: procedimientos extraarticulares (técnicas que nivelan la articulación radiocubital)[658], reconstrucción de partes blandas, que combina abordajes palmar y dorsal[219,271,313,658], y artrodesis intercarpianas parciales[188,313,561].

En algunos pacientes con varianza cubital negativa, se ha utilizado algún tipo de técnica que persigue la nivelación de la articulación radiocubital (p. ej., acortamiento radial, alargamiento del cúbito).[658] El motivo de realizar estas técnicas es proporcionar un soporte al lado cubital de la muñeca a través de un suave desplazamiento del complejo fibrocartílago triangular contra el piramidal y la cara cubital del semilunar. Este gesto parece impedir la aparición de un chasquido rotacional de la fila proximal del carpo. Entre 6 pacientes a los que se realiza un abordaje combinado palmar y dorsal por una patología de inestabilidad mediocarpiana, los autores observan cinco casos en los que la puntuación refleja la existencia de resultados buenos o excelentes. En algunos de estos pacientes, sin embargo, también se realiza algún tipo de reconstrucción de partes blandas.

En 1993, Lichtman y cols.[313] presentan un estudio con un seguimiento medio de 48 meses de pacientes con inestabilidad mediocarpiana palmar, tratados bien mediante reconstrucción de partes blandas (nueve pacientes) o artrodesis parciales, entre el piramidal-ganchoso o artrodesis cuatro esquinas (seis pacientes). Consideran que seis de las reconstrucciones de partes blandas y ninguno de los pacientes a los que se realiza una artrodesis fracasan con estos tratamientos, basándose en la capacidad de los pacientes para retornar a sus actividades diarias. La pérdida de movilidad fue del 28% en los pacientes a los que se realiza una reconstrucción de partes blandas y del 50% en el grupo de la artrodesis parcial. Otros autores que proponen la realización de artrodesis de la articulación del carpo medio son Garth y cols.[188] y Rao y Culver[450]. Aunque en la mayoría de las series aproximadamente el 50% de los pacientes permanece con sintomatología, parece existir una mejoría en todos ellos. La tasa de pseudoartrosis observada para este tipo de artrodesis es baja[527] (véase Fig. 14.59).

La opción de realizar una reparación ligamentosa ha sido evaluada por diferentes autores. Johnson y cols.[271] realizan el tratamiento quirúrgico de 11 pacientes con inestabilidad medioacarpiana dorsal con el objetivo de realizar una sutura y plicatura del espacio de Poirier. Tras 4 años de seguimiento, 9 pacientes presentan buenos o excelentes resultados, con ligera pérdida de movilidad, especialmente en la extensión. En 1993, Gibson[197] presenta el caso de un paciente con una inestabilidad mediocarpiana postraumática caracterizada por la presencia de una deformidad no disociativa tipo VISI secundaria a la rotura de los ligamentos ETT y que fue tratada de forma satisfactoria mediante reparación ligamentosa. Existen dos casos similares presentados en 1988 por Hankin y cols.[219] Zancolli[669] recomienda realizar un reforzamiento capsular de la esquina cubitodorsal de la articulación PGa con una banda del tendón cubital posterior, técnica que fue satisfactoria en 16 pacientes con laxitud localizada a nivel del margen cubitodorsal de la articulación PGa.

Wright y cols. presentan la mayor serie de reconstrucción de partes blandas en inestabilidades no disociativas del carpo[658]. El 68% de

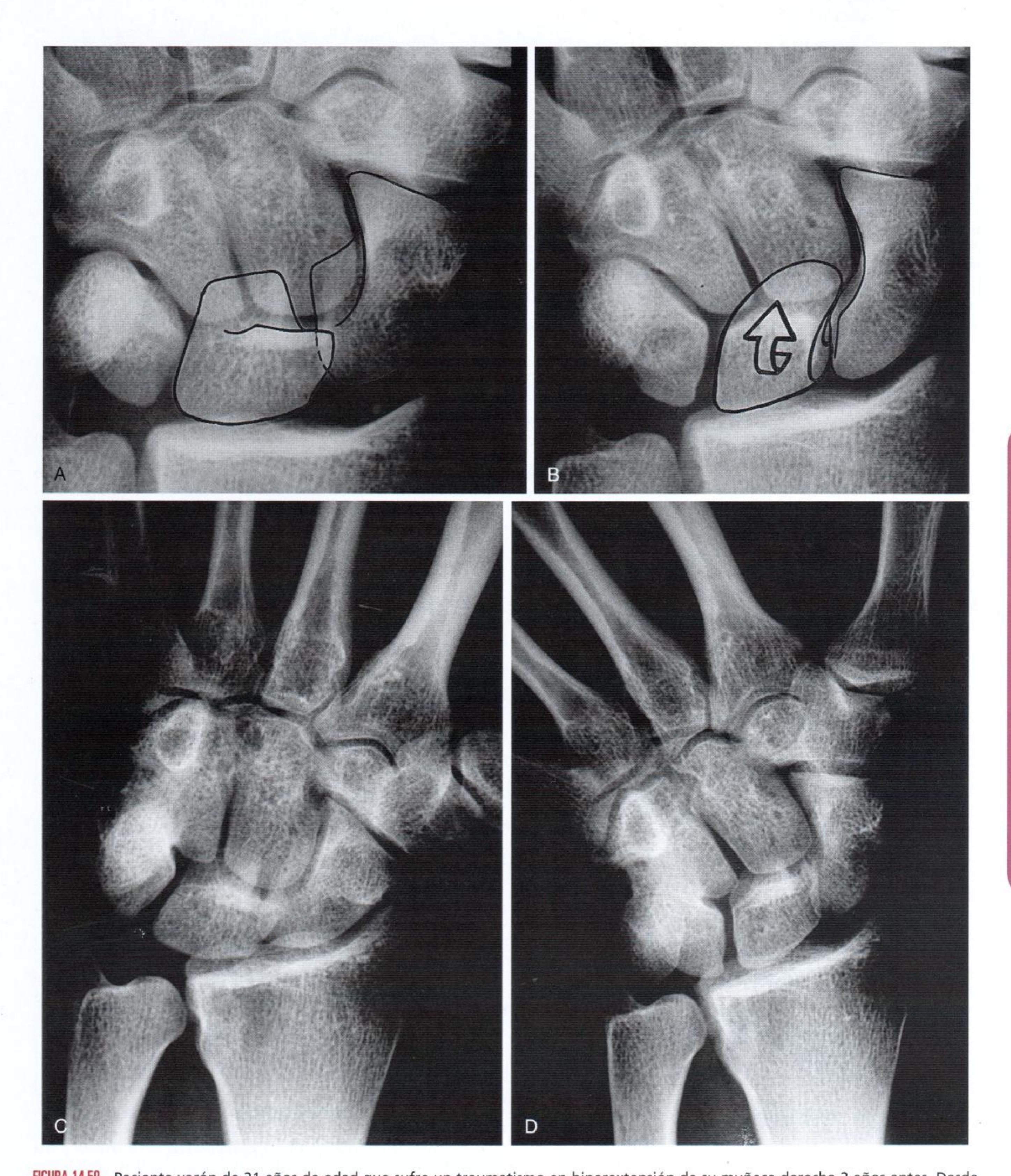
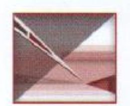


FIGURA 14.59. Paciente varón de 21 años de edad que sufre un traumatismo en hiperextensión de su muñeca derecha 2 años antes. Desde entonces, existe un chasquido doloroso durante la desviación radiocubital. Las radiografías dinámicas presentan la existencia de un desplazamiento súbito *(flecha blanca)* del semilunar y el escafoides desde la posición de flexión (**A**) a la posición de extensión (**B**) y conforme la muñeca alcanza cierto grado de desviación cubital. El tratamiento conservador no proporcionó el alivio de la sintomatología, y se realiza una artrodesis PGa. Cuatro meses tras la cirugía el paciente vuelve a su ocupación previa, sin ninguna queja. A los 18 meses del seguimiento, el chasquido no ha recidivado, pero existe una alteración de la cinemática carpiana evidente. Desde radial (**C**) a desviación cubital **(D),** existe escasa movilidad mediocarpiana. El aumento de carga sobre la zona radiocarpiana puede acarrear una degeneración precoz cartilaginosa. Si bien es algo incierto, al menos sí parece una correcta posibilidad. (Cortesía de J. Aragón, Santa Coloma, España.)

los 34 pacientes revisados exhibían la evidencia de una laxitud congénita aumentada. Tras 5 a 8 años de seguimiento, no existían diferencias significativas entre aquellos pacientes tratados de forma quirúrgica y de forma conservadora. Sin embargo, en los pacientes donde el problema sólo dependía de la insuficiencia de un ligamento específico, el refuerzo directo de esta estructura parece que se asociaba con mejores resultados. Como siempre, la realización de un diagnóstico más preciso y la adaptación de un tratamiento más específico, podría proporcionar mejores posibilidades de alcanzar el éxito terapéutico global.



Método de tratamiento preferido por los autores: inestabilidad mediocarpiana

La prueba de desplazamiento dorsopalmar del hueso grande[418] es nuestra maniobra preferida para identificar y clasificar la inestabilidad mediocarpiana en uno de los cuatro grupos y determinar qué estrategia de tratamiento es la mejor para cada paciente. En general, la mayoría de las disfunciones mediocarpianas se tratan inicialmente de manera conservadora. La inmovilización con férulas y el evitar las actividades que producen la clínica dolorosa son medidas que ayudan al control de la patología, pero que deben siempre estar asociadas con un programa diseñado para maximizar la capacidad del cubital anterior como estabilizador dinámico de la articulación. De hecho, este músculo limita de forma activa la tendencia de la fila proximal del carpo al colapso en flexión en ausencia de los ligamentos palmares de la articulación mediocarpiana. Ciertamente, los ejercicios de potenciación muscular pueden resolver la sintomatología en adolescentes hiperlaxos, grupo de pacientes en los que, según nuestra experiencia, debería realizarse un tratamiento quirúrgico en muy raras ocasiones. La recurrencia de una disfunción dolorosa puede producirse, sin embargo, en estos casos, debería intentarse la realización de una acortamiento capsular mediocarpiano (no tenemos mucha experiencia, pero parece una técnica prometedora) o considerar la realización de algún procedimiento quirúrgico más complejo.

Inestabilidad mediocarpiana palmar

En el pasado, la mayoría de los pacientes con inestabilidad mediocarpiana palmar y con unas articulaciones trapecioescafoidea y radiocarpiana normales se trataban mediante la artrodesis de la articulación PGa. Desafortunadamente, no hemos sido capaces de reproducir los resultados satisfactorios conseguidos por otros autores[188,313,450]. Algunos de nuestros pacientes conservaban un dolor residual como consecuencia de un pinzamiento RE, mientras que otros no eran capaces de realizar un movimiento de la muñeca de forma natural. De hecho, la realización de una artrodesis mediocarpiana impide el arco de movilidad más útil al nivel de la muñeca «similar al gesto de lanzar un dardo a una diana» (desde la extensión radial hacia la extensión cubital) (véase Fig. 14.59). Ante la búsqueda de una alternativa, uno de nosotros (MG-E) inicia un estudio prospectivo de pacientes en los que se ha realizado un procedimiento de tenodesis como se muestra en la Figura 14.60. Se realizan dos incisiones longitudinales (dorsal y palmar). Se crean dos agujeros de 3.2 mm de diámetro: uno desde la cara dorsal de hueso grande hacia el canal carpiano y otro desde la cara anterior del piramidal hacia su cresta dorsal. Una banda del tendón del segundo radial externo se introduce a través del orifico en el hueso grande, apareciendo por el lado palmar y se pasa de nuevo a través del orificio creado en el piramidal, para reconstruir el fascículo palmar PG. Se tracciona del tendón y se sutura reforzando los restos ligamentosos palmares del PGaG. Una vez que el tendón se encuentra de nuevo en el dorso, se sutura de forma correcta sobre el origen del ligamento dorsal RP. Inicialmente utilizamos agujas de Kirschner para favorecer la estabilización de este proceso de reconstrucción. En los últimos casos, creemos que esto no es necesario, por lo que inmovilizamos la muñeca con un yeso antebraquial que incluye el pulgar durante 8 semanas. Los resultados obtenidos en 7 casos consecutivos, con un seguimiento medio de 26 meses (de 14 a 84 meses) han sido muy prometedores, con mínima clínica residual, una excelente fuerza de prensión, y una mínima pérdida de movilidad. Todos los pacientes son capaces de retornar a sus ocupaciones sin la existencia del chasquido.

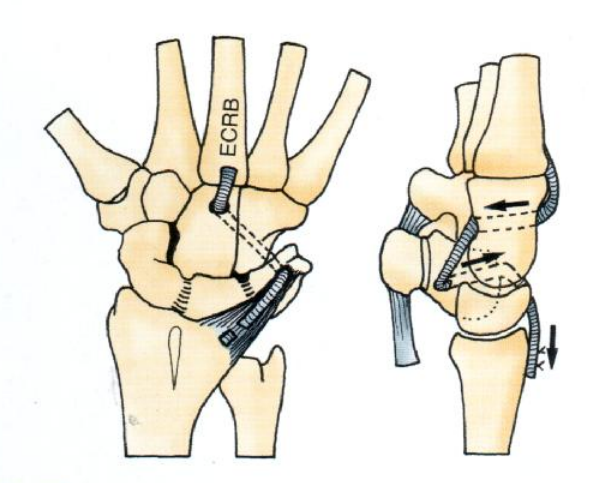


FIGURA 14.60. Los autores prefieren la realización de una técnica de tenodesis para reforzar los dos principales ligamentos implicados en la inestabilidad mediocarpiana tipo I con desplazamiento palmar. Se obtiene una banda del tendón del segundo radial externo (ECRB) que se deja insertada distalmente y se introduce a través de orificios óseos, creados en el hueso grande y en el piramidal, para reconstruir la rama cubital del ligamento arqueado (fascículo piramidal-hueso grande) y el ligamento dorsal RP.

Inestabilidad mediocarpiana dorsal

Cuando se requiere un tratamiento quirúrgico por una inestabilidad mediocarpiana dorsal, la cual en nuestra experiencia es muy rara (normalmente son pacientes adolescentes hiperlaxos, que responden bien a la fisioterapia), estamos bastante contentos con el método descrito por Johnson y Carrera[271]. A través de un abordaje anterior ampliado del túnel carpiano, cerramos los bordes radial y cubital del espacio de Poirier con sutura no reabsorbible de 3-0 para reforzar tanto los ligamentos PGaG como los ligamentos REG[516].

Inestabilidad mediocarpiana combinada palmar y dorsal

Según nuestra opinión, rara vez existe una indicación clara quirúrgica para el tratamiento de una inestabilidad combinada mediocarpiana dorsal y palmar. Como demuestra Wright y cols.[658], los resultados de la cirugía en estas inestabilidades multidireccionales no son mejores que los obtenidos sin cirugía. Según nuestra experiencia, cuando todas las medidas conservadoras han fallado, estos pacientes responden muy bien a la realización de una artrodesis RL, procedimiento que sugiere Taleisnik[218,565]. Mediante la artrodesis del semilunar al radio, la piedra angular del carpo se encuentra alineada y en posición estable, permitiendo una buena recuperación de la fuerza de prensión, un excelente alivio del dolor, y sorprendentemente una mínima pérdida del rango de movilidad.



INESTABILIDAD CARPIANA ADAPTATIVA (ICA)

Si bien la mala alineación carpiana es secundaria a una fractura distal del radio consolidada en mala posición, como ya reconoció Dobyns y cols.[131] en 1975, el concepto de inestabilidad adaptativa no se introduce hasta 1982 por Allieu y cols.[865] los cuales proponen que la ar-

quitectura intrínseca del carpo no se alteraba por una fractura consolidada en mala posición del radio distal. De esta manera, mediante la corrección de la patología subyacente, la alteración en la alineación carpiana debería corregirse y no requeriría mayores gestos asociados[13]. En 1984, Taleisnik y Watson[567] confirman estas ideas y exponen 13 pacientes con fracturas del radio distal que presentan una consolidación en mala posición dorsal y una disfunción secundaria y mala alineación mediocarpiana. Utilizan el término de *inestabilidad mediocarpiana extrínseca* para diferenciar estos casos de aquellos en los que existe un patrón de inestabilidad intercarpiana. En un paciente en el que existe una fractura distal del radio consolidada en mala posición dorsal, el semilunar adopta una configuración tipo DISI en relación con el hueso grande, y el eje del mismo se encuentra dorsal con respecto al eje mayor del radio. Esta condición conlleva la aparición de un dolor progresivo, aumento de sensibilidad al palpar la articulación mediocarpiana, y ocasionalmente la presencia de un chasquido audible y doloroso. En las series publicadas por Taleisnik y Watson[567], la realización de una osteotomía de corrección se acompañaba con excelentes resultados con respecto al alivio del dolor y resolución de la inestabilidad carpiana. Una descripción detallada de la técnica quirúrgica para corregir estas deformidades se ofrece en el Capítulo 16.

Esta patología particular, sin embargo, no debe ser confundida con otros casos donde la fractura del radio distal se asocia de forma concomitante con una lesión ligamentosa intracarpiana[189]. Aunque sea claramente reconocida y tratada, estas lesiones ligamentosas pueden evolucionar hacia la creación de una inestabilidad disociativa, lo cual tendría como resultado la aparición de una disfunción carpiana progresiva tras la consolidación de la fractura del radio distal. Para realizar el diagnóstico de lesión carpiana adaptativa, es importante descartar la existencia de cualquier tipo de lesión ligamentosa intracarpiana significativa.



INESTABILIDAD CARPIANA COMPLEJA (ICC)

Cuando la lesión carpiana afecta tanto a la relación entre huesos de la misma fila (patrones de inestabilidad carpiana disociativa) como a la relación de huesos de diferentes filas (patrón de inestabilidad carpiana no disociativa), la disfunción resultante se clasifica como inestabilidad carpiana compleja (ICC)[12,658]. Salvo para luxaciones radiocarpianas puras, las cuales son clasificadas como inestabilidades no disociativas, el resto de luxaciones carpianas son complejas y cumplen criterios de inestabilidad carpiana compleja.

Se diferencian en esta categoría cinco grupos diferentes de luxación carpiana:

I. Luxaciones dorsales perilunares (arco menor)
II. Fractura luxación dorsal perilunar (arco mayor)
III. Luxación perilunar palmar (arco mayor o menor)
IV. Luxaciones axiales
V. Luxaciones aisladas de los huesos del carpo

Los primeros dos grupos tienen en común la presencia de una lesión carpiana que ocurre alrededor del semilunar —la primera es una pura lesión ligamentosa, y la segunda incluye la presencia de fracturas de los huesos adyacentes. El tercer grupo, aunque también ocurre en el área perilunar, resulta como consecuencia de un diferente mecanismo de producción, que tiene como resultado el desplazamiento palmar de la fila distal del carpo con relación al semilunar. El cuarto y quinto grupo representa una variedad de luxaciones no perilunares, que normalmente se asocian con traumatismos de muy alta energía.

Luxaciones dorsales perilunares (lesiones del arco menor)

Dentro del diagnóstico de luxación dorsal perilunar, también conocida como luxación retrolunar[27], existen diferentes formas de lesión y desplazamiento carpiano. Pueden ser lesiones ligamentosas puras o fracturas-luxación. Johnson[269] puntualiza que la mayoría de las luxaciones del carpo se localizan en una zona relativamente vulnerable alrededor del semilunar, incluyendo la porción proximal del escafoides, hueso grande y piramidal. Basándose en esto, sugiere el término de lesiones del «arco menor» para referirse a luxaciones puras perilunares, como contraposición de las lesiones del «arco mayor», donde uno o varios huesos alrededor del semilunar presentan una fractura concomitante. En esta sección nos centramos sobre las lesiones del arco menor, esto es, luxaciones perilunares dorsales sin que exista una fractura asociada.

En la bibliografía, existe una tendencia a considerar las luxaciones dorsales perilunares y palmares lunares como entidades separadas y distintas. En realidad, como se discute en la sección de mecánica patológica de este capítulo, estas dos condiciones representan diferentes estadios del mismo proceso de la mecánica patológica, la denominada inestabilidad perilunar progresiva[344-346,348]. De hecho, cuando se intenta realizar una reducción quirúrgica de una luxación del semilunar palmar, puede producirse fácilmente una luxación dorsal perilunar. En otras palabras, la posición de los huesos cuando el paciente es atendido en la sala de urgencias no refleja necesariamente el grado de inestabilidad o la completa extensión del daño ligamentoso. Las luxaciones lunares y perilunares, de hecho, son lesiones equivalentes patogénicamente, y su tratamiento es casi idéntico (Fig. 14.61).

Otro concepto frecuentemente desconocido es que cuando se produce una luxación de la articulación entre el semilunar y el hueso grande (Mayfield[344] estadio II), en el escafoides existe una fractura o una desinserción ligamentosa con respecto al semilunar. En la literatura, sin embargo, podemos encontrar un número de luxaciones perilunares con fractura escafoidea simultánea y disociación escafolunar[498,595], demostrando que las dos lesiones no se excluyen mutuamente. De hecho, la mayoría de las fracturas de escafoides que se reproducen en el laboratorio, presentan una rotura parcial del ligamento interóseo EL[348,498]. Herzberg y cols.[230], en un estudio multicéntrico de 166 luxaciones perilunares, encuentran 6 casos (3.8%) con una fractura del escafoides concomitante con un cuadro de disociación escafolunar.

Tratamiento

Existen en la bibliografía tres métodos principales de tratamiento de las luxaciones carpianas: reducción cerrada e inmovilización con yeso, reducción cerrada y estabilización con agujas de Kirschner, y reducción abierta y fijación interna[295].

Reducción cerrada e inmovilización con yeso

Durante los años 20, cuando empiezan a aparecer casos de luxación del semilunar, se sugieren muchos métodos de reducción cerrada[98,205,286,411]. Davis[124], en 1923 recomienda utilizar un palo de escoba que actúa como fulcro en la superficie palmar de la muñeca que tendría un efecto de desplazamiento del semilunar hacia su posición anatómica mientras que simultáneamente aplicaba una tracción para incrementar el espacio entre el radio y hueso grande y facilitar la reducción del semilunar. Conwell[102] también defiende la técnica del palo de escoba pero recomienda un control radioscópico de la reducción. Adams[1] no está a favor de la utilización de una superficie dura, la cual puede dañar los tendones flexores, y sugiere que sólo los dedos del cirujano deberían actuar como fulcro. MacConaill[334] está a favor de un método ligeramente distinto de reducción, y realiza una maniobra de flexión para bloquear el hueso grande en la concavidad distal del semilunar y, posteriormente, reducir el hueso grande y semilunar conjuntamente como una unidad mediante la extensión de la muñeca. Tanz[569] está a favor de realizar una pronación de la mano en relación con el antebrazo, añadiendo tracción para reducir la luxación perilunar. Böhler[60] enfatiza en la necesidad de aplicar una tracción continua, sin manipulación, como único método de reducción de la luxación. Stevenson[551] recomienda mantener una tracción continua esquelética

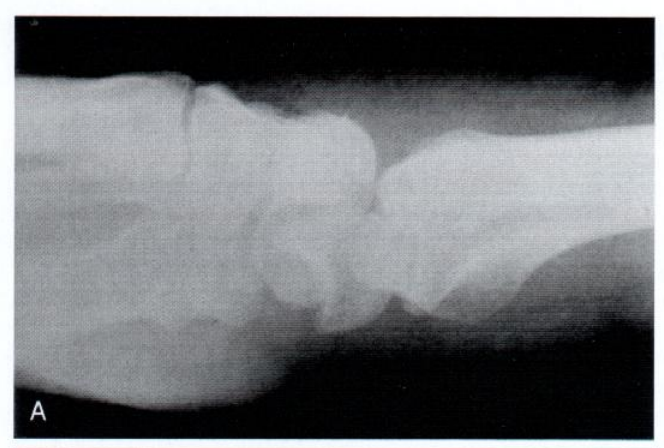






FIGURA 14.61. Las luxaciones carpianas constituyen un espectro de lesiones, y la radiografía lateral inicial en un paciente con una luxación carpiana puede reflejar una configuración en cualquier punto de este espectro. **A,** Luxación dorsal perilunar pura. **B,** Estadio intermedio. **C,** Luxación volar pura del semilunar.

incluso durante 3 días, en los cuales la tracción manual no fue exitosa. Mas recientemente, la utilización de un fijador externo de muñeca ha sido utilizado con éxito por Fernández[156,158] y Sousa y cols.[544] como método de obtener una reducción indirecta a través de una ligamentotaxis y neutralización de fuerzas axiales durante el proceso de cicatrización.

Técnicas de reducción cerrada

Es necesario conseguir una completa relajación muscular para la realización de una reducción no traumática de una luxación carpiana. La anestesia general, el bloqueo axilar, o la anestesia regional intravenosa (bloqueo de Bier) son técnicas correctas; la infiltración local con anestesia no lo es. Suele ser necesario un período inicial de 10 minutos en el que se realiza una tracción continua, con el codo flexionado a 90°, para facilitar la reducción (Fig. 14.62). Durante esta tracción, se obtienen radiografías lateral y PA con el carpo en distracción (véase Fig. 14.17). Estas proyecciones tienen un gran valor para orientarnos sobre la completa extensión del daño carpiano[211]. Una vez que la muñeca ha sido sometida a una distracción durante 10 minutos, relajamos la tracción y se realiza un intento del método descrito por Tavernier[570] y popularizado por Watson-Jones[626,627].

Con una mano, extendemos la muñeca del paciente (manteniendo la tracción longitudinal), mientras que con el pulgar de la otra mano estabilizamos el semilunar sobre la cara palmar de la muñeca. Se realiza una flexión gradual de la muñeca, lo cual permite al hueso grande desplazarse hacia la concavidad del semilunar (Fig. 14.63). De acuerdo con Green y O'Brien[211,212], la reducción de la articulación LG ocurre rápidamente conforme el hueso grande es conducido a una posición de flexión. Para facilitar esto, el pulgar del cirujano estabiliza el semilunar para prevenir que sea desplazado por el hueso grande. Una vez que la articulación LG es reducida, y sin relajar la tracción, extendemos la muñeca gradualmente mientras que se desplaza dorsal-

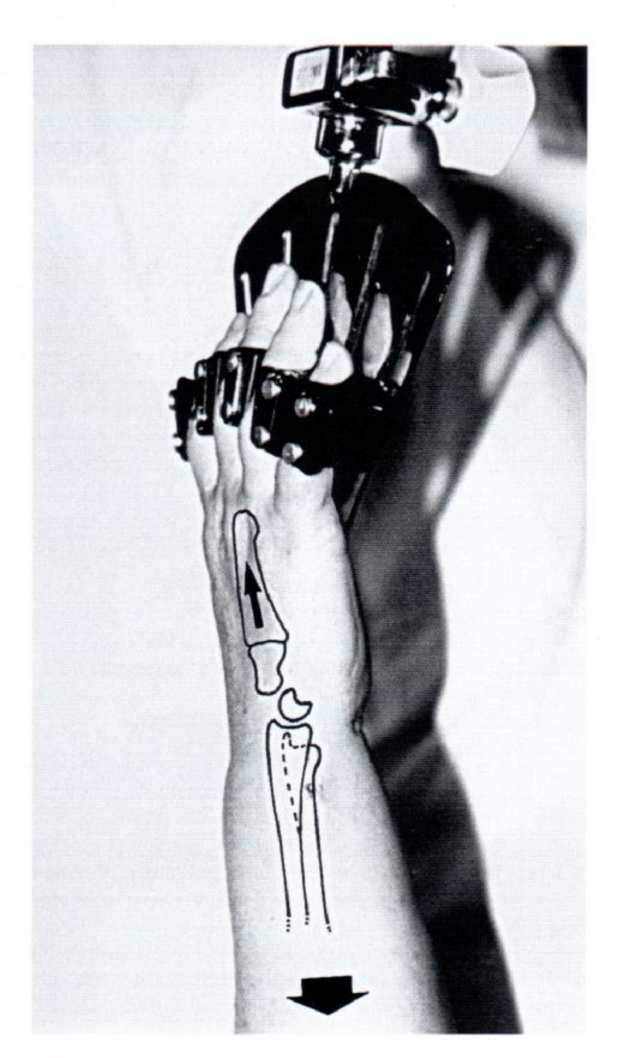


FIGURA 14.62. Antes de realizar cualquier intento de reducción abierta es útil aplicar 10 minutos de tracción continua axial para estirar los músculos contraídos.

Muñeca

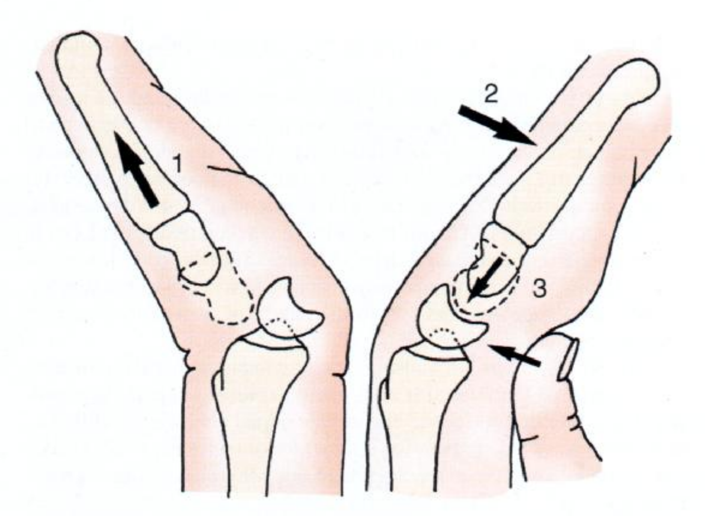


FIGURA 14.63. Representación esquemática del método de reducción de una luxación dorsal perilunar de Tavernier.[570] (1) Con la muñeca ligeramente extendida se realiza una tracción manual suave. (2) Sin relajar dicha tracción, y mientras que el semilunar se estabiliza palmarmente con el pulgar del cirujano, la muñeca se flexiona hasta que oímos un chasquido. Esto indica que el polo proximal del hueso grande ha saltado sobre el borde dorsal del semilunar. (3) En este momento, relajamos la tracción y la muñeca es llevada a posición neutra.

mente el semilunar, consiguiendo normalmente una reducción completa. Obviamente, la reducción será más sencilla cuanto menor sea el tiempo transcurrido desde la lesión.

Pocos autores están a favor de que la inmovilización sea el tratamiento definitivo para estas lesiones tan importantes. En la literatura se encuentran muchas posiciones recomendadas de inmovilización que incluye la flexión de la muñeca completa[626], flexión ligera[86,102,234,335,483], neutra[277], y extensión leve[1,334,335], testimoniando el hecho de que este técnica no se asocia con unos resultados consistentes. Russell[483] y Watson-Jones[627] recomiendan la posición de 1 semana en flexión, que se continúa con 2 semanas en posición neutra. Green y O'Brien[211] prefieren inmovilizar inicialmente la muñeca mediante una férula posterior antebraquial que incluye el pulgar en posición neutra o ligera flexión.

Se realizan radiografías después de la reducción. Es obligado realizar diferentes proyecciones y un enjuiciamiento muy crítico[211] de la relación entre el semilunar y hueso grande, así como de la posición del escafoides. Un ángulo EL mayor de 80° y un espacio entre el semilunar y el escafoides de más de 3 mm, son dos datos que indican mal pronóstico si no son corregidos[363,452].

El período de inmovilización también ha sido un hecho de considerable controversia a lo largo de la bibliografía. Algunos autores están a favor de realizar una movilización precoz: Adams[1] a las 48 horas, Conwell[102] a los 5 días, y Cave[87] a la semana. La mayoría[480,622] están a favor de prolongar la inmovilización durante 3 semanas, aunque MacAusland[333] y Kaplan[277] recomiendan 6 semanas. Green y O'Brien[211], en los pocos casos en los que consideran que la reducción cerrada es el tratamiento indicado de forma aislada, recomiendan 12 semanas de inmovilización, con un control radiológico semanal en el cual se compruebe el grado de reducción durante las 3 primeras semanas, ya que ocurre una pérdida gradual de la reducción en más de dos tercios de los casos (Fig. 14.64)[2].

Reducción cerrada y estabilización percutánea

Debido a la inherente inestabilidad del escafoides tras la reducción cerrada de una luxación perilunar, algunos autores están a favor de realizar una estabilización con agujas[643]. Es un método aceptable de tratamiento sólo si se ha conseguido una reducción correcta de todas las articulaciones perilunares por manipulación cerrada. En estos casos, puede aplicarse todo lo que se ha dicho con anterioridad sobre la reducción cerrada y estabilización percutánea con agujas de las disociaciones EL y LP.

Técnica de reducción cerrada y estabilización percutánea

Preparamos y pañeamos la mano según la técnica quirúrgica estándar. Es esencial disponer de un intensificador de imágenes o alternativamente, de una visión artroscópica directa[643] en esta técnica. Una vez que se consigue la reducción, o si el cirujano considera necesario insertar agujas de Kirschner para manipular los huesos y mejorar la reducción, pañeamos y preparamos la extremidad superior de forma estándar. Mientras que se insertan las agujas, la muñeca es mantenida en

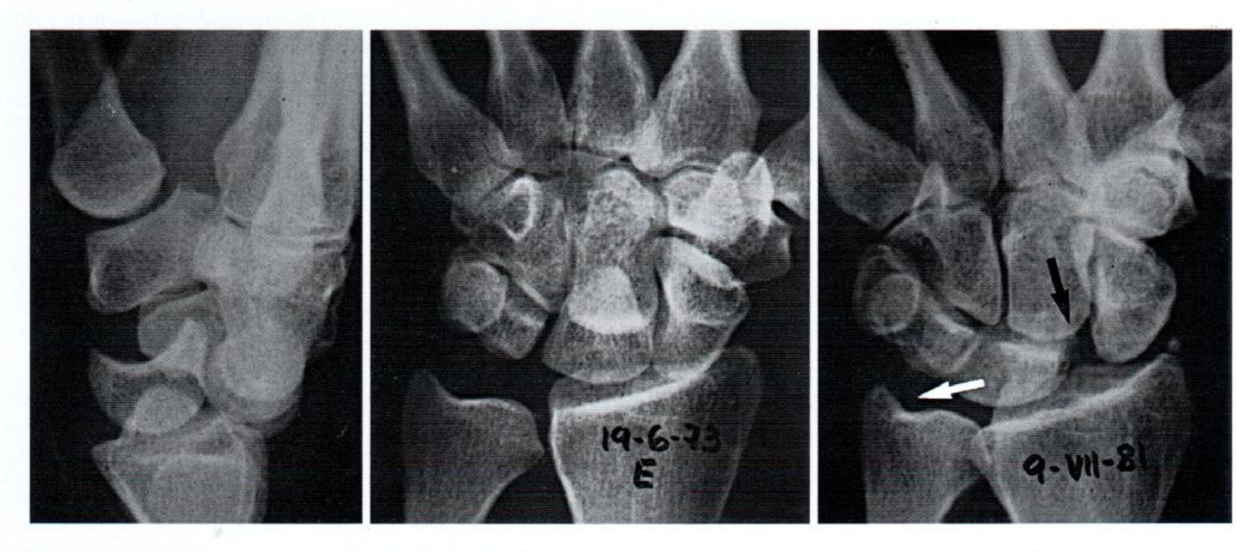


FIGURA 14.64. Tratamiento no quirúrgico de una luxación dorsal perilunar que consistió en la reducción, y movilización con yeso durante 7 semanas y tratamiento rehabilitador, fue considerada como satisfactoria, hasta que el paciente fue evaluado 8 años tras la lesión. Se aprecia una disociación escafolunar crónica *(flecha negra)* asociada a un desplazamiento cubital del semilunar tipo II *(flecha blanca)* como resultado de una reducción subóptima.

posición de reducción con la ayuda de un asistente. Mediante un motor neumático, se insertan dos agujas de Kirschner desde la cara dorsal en el semilunar y el escafoides. Con ayuda de ellas, y bajo control radioscópico, reducimos primeramente el semilunar con respecto al radio e insertamos una aguja oblicua de 1,2 o 1,5 mm de diámetro desde el borde lateral de la metáfisis del radio a lo largo de la articulación RL y LP. A continuación manipulamos la aguja a forma de mando introducida en el escafoides, se reduce la articulación EL, y se introduce una segunda aguja transversal a través de la tabaquera anatómica que atraviesa la articulación EL. Es preferible una posición ligeramente divergente de las agujas para estabilizar adecuadamente esta articulación. Posteriormente, se retira la tracción y se explora la congruencia de la articulación LG. Si se piensa que es satisfactoria, se introduce una tercera aguja a través de la articulación EG. Para evitar la lesión de la arteria radial y de la rama superficial del nervio radial, puede realizarse una pequeña incisión transversa justo distal a la estiloides radial y realizar una disección roma para proteger estas estructuras antes de introducir las agujas. También puede utilizarse un protector de partes blandas o la funda de un angiocatéter para prevenir el daño tisular por el giro de la broca.

Las agujas de Kirschner deben protruir por fuera de la piel, ser dobladas en ángulo recto, o se cortan justo bajo la superficie cutánea para facilitar la extracción posterior. Se aplica una férula que incluye el pulgar correctamente almohadillada una vez que se han realizado los controles radiológicos definitivos. Esta inmovilización debe ser revisada a los 7 o 10 días, momento en el cual ha remitido la inflamación y podemos comprobar el trayecto de las agujas y la existencia de procesos infecciosos en la entrada de las mismas. Se realiza un estudio radiológico una vez implantada la nueva inmovilización para asegurarnos que se mantiene la reducción. Se retira el yeso y las agujas a las 8 semanas, y se mantiene la férula dorsal durante 4 semanas adicionales, completando 12 semanas tras la reducción. Existen pocos resultados a largo plazo para evaluar la realización de esta técnica de forma adecuada.

Reducción abierta, estabilización interna y reparación ligamentosa

En la bibliografía existen muchos ejemplos que pueden conducir al desánimo ante la aceptación de reducciones incorrectas tras luxaciones perilunares[22,56,183,233,250,258,363,452,542]. Estos casos, inevitablemente, conllevan peores resultados a largo plazo. La reducción cerrada debe realizarse sólo cuando se ha conseguido una reducción anatómica estricta o cuando existen otras razones médicas que contraindican la intervención quirúrgica. Incluso cuando se ha conseguido una restauración aceptable de la anatomía, hay que considerar los beneficios de un procedimiento abierto para evitar el infradiagnosticar procesos tales como defectos osteocondrales o presencia de cuerpos libres articulares que pueden asociar un peor resultado. En general, la cirugía abierta de cualquier luxación carpiana parece asociarse con mejores resultados que el tratamiento cerrado, ya que permite: 1) una más completa exploración y reconocimiento del daño; 2) la extirpación de cualquier porción de partes blandas que se encuentre en la articulación; 3) la extirpación o estabilización de cualquier fragmento condral inestable; 4) una mejor reducción de los fragmentos óseos desplazados, y 5) la sutura de cualquier rotura ligamentosa reparable[22,230,233,250,258,542]. Minami y Kaneda[361] demuestran cómo los resultados de estas lesiones fueron mejores cuando se realiza una reparación directa del ligamento EL en el momento de la reducción abierta quirúrgica.

Muchos de los estudios iniciales que sugerían la cirugía ante un caso de luxación palmar del semilunar irreductible (no se considera como indicación los casos de luxación perilunar) recomendaban la realización de un abordaje dorsal, que previene el daño vascular de la parte volar del semilunar[87,280,335,626]. En 1923, Davis[124] diseña una especie de «calzador del semilunar» para facilitar la recolocación del semilunar desplazado desde el dorso. Posteriormente, existen autores que han preferido el abordaje palmar[60,69,234,335]. El abordaje palmar de Böhler[60] se utiliza de forma conjunta con una tracción esquelética para aumentar el espacio RC.

En 1964, Campbell y cols.[82] publican un estudio donde se realiza una reducción abierta mediante un abordaje dorsal en nueve pacientes y palmar en cuatro. No obtienen ningún caso de necrosis avascular en los cuatro pacientes en los que se realiza un abordaje palmar. En un artículo posterior[83], estos autores recomiendan el abordaje dorsal, ya que proporciona una mejor visualización de la articulación LG y la corrección de la subluxación del escafoides. Sólo en los casos en los que el semilunar se encuentra muy desplazado o si es necesario realizar una descompresión del nervio mediano, fue necesario añadir un abordaje palmar.

En 1973, Dobyns y Swanson[133] recomiendan combinar abordajes dorsal y palmar para permitir al cirujano explorar y reparar la cápsula palmar mientras que desde el abordaje dorsal controla la calidad de la reducción y puede reparar los ligamentos dorsales EL y LP. Un doble abordaje parecido es recomendado por Meyrueis y cols.[359], Sotereanos y cols.[542], y Blazar y Murray[56].

Taleisnik[559] recomienda que estas lesiones siempre deban ser expuestas a través de un abordaje palmar, ya que es el sitio donde se produce una mayor lesión ligamentosa. Adkison y Chapman,[2] por el contrario, recomienda la realización de una abordaje dorsal de forma aislada y publican buenos resultados mediante la reducción y estabilización con agujas de estas articulaciones, sin la necesidad de realizar una reparación ligamentosa de las estructuras o procedimientos de reforzamiento.

Actualmente, la mayoría de los autores están de acuerdo con la realización de una reducción abierta y reparación ligamentosa como el método de elección de las luxaciones perilunares*. Fernández[156,158] y Sousa y cols.[544] sugieren además la utilización de un fijador externo concomitantemente con la reducción abierta, ya que ello facilita la exposición y protege la reconstrucción. Viegas[594] utiliza una pinza de reducción para aproximar los huesos disociados y facilitar una reconstrucción ligamentosa más consistente.

No es raro que durante los primeros meses tras la reducción el semilunar pueda mostrar una mayor radioopacidad[428,644]. Esto, sin embargo, no debe ser interpretado como una enfermedad de Kienböck postraumática, ya que tiende a progresar hacia la recuperación sin que exista colapso óseo en la mayoría de los casos. En la bibliografía, se han publicado muy pocos casos de fragmentación y colapso del semilunar tras luxación carpiana[194,388].

De acuerdo con un estudio multicéntrico publicado por Herzberg y cols.[230] la puntuación funcional media de la muñeca (según la escala de Green y O'Brien modificada[212]) de 10 luxaciones agudas perilunares sometidas a una reducción abierta y fijación interna fue de 86 puntos en los estadios II o III de la clasificación de Mayfield y 79 puntos en estadios IV (puntuación normal: 100 puntos). Se han publicado resultados similares por Inoue y Kuwahata[250], Lacour y cols.[299], y Minami y Kameda[361].



Método de tratamiento preferido por los autores: luxaciones perilunares

Uno de nosotros (MG-E) recomienda la realización de una reducción abierta precoz, la reparación ligamentosa y estabilización con agujas de Kirschner de todos los casos de luxación dorsal perilunar, independientemente de la calidad de la reducción obtenida por métodos cerrados. Obviamente, esto no debe aplicarse en aquellos casos en los que exista una condición médica inestable que contraindique la cirugía, donde debería realizarse una reducción bajo bloqueo axilar y re-

* Véanse referencias 22,56,183,230,233,250,258,363,452 y 542.

Muñeca

ASPECTOS DESTACADOS: LUXACIONES PERILUNARES (TÉCNICA DE REDUCCIÓN ABIERTA Y ESTABILIZACIÓN CON AGUJAS DE KIRSCHNER: ABORDAJE COMBINADO DORSAL Y PALMAR)

INDICACIONES

- Todas las luxaciones perilunares a menos que exista una condición médica inestable que contraindique la cirugía.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Bajo bloqueo axilar, se reduce la luxación lo más pronto posible (maniobra de Tavernier).
- Durante la reducción es necesario obtener proyecciones en tracción.
- Se coloca el antebrazo en elevación y se inmoviliza con una férula braquial bien almohadillada hasta que se realiza la técnica quirúrgica definitiva.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Se realiza una incisión recta dorsal de 6 cm sobre el tubérculo de Lister.
- Se abre el retináculo extensor a lo largo del III compartimento y se expone desde el II al IV compartimento. Puede realizarse una neurectomía selectiva del nervio interóseo posterior.
- Se realiza una incisión palmar ampliada del túnel del carpo proximalmente en forma de zigzag. Se separan los tendones flexores y el nervio mediano hacia el lado radial.
- Se busca la cápsula dorsal, la cual está normalmente avulsionada del radio. Si no se ha conseguido reducir la luxación, se encontrará un espacio vacío entre el hueso grande y el radio.
- Al explorar la cápsula palmar, se puede encontrar una brecha arciforme, que coincide con el espacio de Poirier, a lo largo del espacio entre los ligamentos REG y RL largos según se incurvan cubitalmente cruzando el ligamento palmar LP. Si la luxación no está reducida, a través de esta brecha se puede identificar la superficie distal articular del semilunar.
- Se reduce el semilunar bajo visión directa mediante manipulación, situándolo entre el hueso grande y el radio, maniobra que se puede facilitar aplicando una ligera tracción longitudinal de la mano.
- Se repara la porción cubital de la brecha capsular (de hecho constituida por el ligamento palmar LP roto) con sutura no reabsorbible de 3-0.
- Observe cómo la porción lateral de la lesión capsular palmar no necesita ser reparada que, de hecho, es un defecto anatómico: el espacio interligamentoso entre el ligamento largo RL y el ligamento REG (Fig. 14.65).
- A través del abordaje dorsal se realiza la reducción y estabilización con agujas de Kirschner de la articulación RL.
- Se realiza la reducción y estabilización con agujas de Kirschner de la articulación LP más la reparación de los ligamentos dorsales.
- Hay que llevar a cabo la reducción, estabilización y reparación cuidadosa del ligamento EL dorsal.
- Se estabiliza la articulación entre el semilunar y el hueso grande con dos agujas de Kirschner cruzadas, una a través del escafoides y otra a través del piramidal.
- Se obtienen radiografías para comprobar la calidad de la reducción y la posición de las agujas.
- Salvo en el retináculo flexor, debe realizarse el cierre de todos los planos anatómicos, dejando drenajes.

ADVERTENCIAS Y DIFICULTADES

- Incluso si por el daño sufrido el ligamento dorsal no es posible repararlo de forma completa, los restos ligamentosos deben colocarse en su posición original. Las reparaciones parciales pueden tener como resultado una aceptable función.
- Hay que estar seguros de no dejar ningún fragmento osteocondral dentro de la articulación.
- Si existe un daño importante del cartílago a nivel del semilunar, la realización de una carpectomía proximal puede ser una solución aceptable[458].
- Cuando estén presentes, las fracturas de la estiloides radial deben reducirse anatómicamente y mantenerse estabilizadas con agujas de Kirschner adicionales o con tornillos. Si la fractura es conminuta, no se extirpan los fragmentos inestables para no desestabilizar los ligamentos radiocarpianos. Es mejor modelar los fragmentos en su lugar de origen ofreciéndole un aspecto lo más anatómico posible.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Hay que colocar un yeso antebraquial que incluya el pulgar con una espica.
- Se retira el yeso a los 10 días y la sutura, realizando radiografías de control.
- A las 8 semanas, se retira la inmovilización con yeso y las agujas, comenzando un programa de rehabilitación para ganar la movilidad y la fuerza de prensión. Se recomienda la utilización de una férula discontinua mientras no se realicen los ejercicios de rehabilitación.
- Se puede observar cómo la mayoría de estos pacientes tendrán cierta limitación de la movilidad y que necesitarán de varios meses de rehabilitación para conseguir recuperar el movimiento y la fuerza de prensión.

REANUDACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

- El retorno a las actividades laborales pesadas es poco frecuente antes de los 6 meses, requiriendo un período de tiempo de hasta 12 meses[230,258,542].

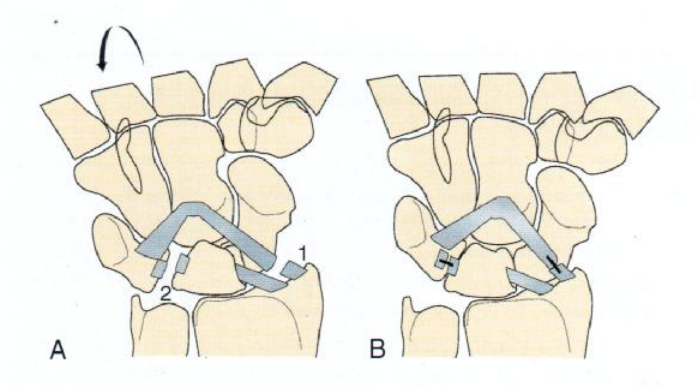


FIGURA 14.65. **A,** Representación esquemática de los dos niveles de lesión ligamentosa que necesariamente deben explorarse cuando se hace un abordaje palmar de una luxación perilunar: (1) el origen del ligamento REG puede presentar una avulsión desde la estiloides radial y (2) el ligamento palmar LP a menudo aparece con una rotura intersticial y ocasionalmente muestra una avulsión ósea. **B,** Una vez que se consigue la reducción, las dos lesiones ligamentosas necesitan ser reparadas con suturas estabilizadoras *(líneas negras)*. La aparente brecha que existe entre el ligamento REG avulsionado y el ligamento RL largo no necesita ser reparada, ya que es un espacio anatómico (espacio de Poirier).

trasar la operación. Si el paciente no está a favor de realizar un tratamiento quirúrgico abierto o la condición médica inestable es probable que persista durante más de 1 semana, la reducción cerrada y estabilización percutánea debe ser considerada. El tratamiento quirúrgico para las luxaciones perilunares dorsales (estadios II o II de Mayfield) y lunares palmares (estadio IV) es idéntico y sólo difiere ligeramente del tratamiento quirúrgico ya descrito de la disociación escafolunar aguda (estadio I).

Luxaciones perilunares dorsales (lesiones del arco mayor)

Hablando estrictamente, sólo la luxación perilunar transescafoidea, transhueso grande, y transpiramidal, deberían ser denominadas lesiones del arco mayor. Esta modalidad, sin embargo, es extremadamente infrecuente, existiendo sólo dos casos recogidos en la literatura inglesa[339,641]. Todos los demás tipos de fractura-luxación perilunar combinan roturas ligamentosas, avulsiones ósea, y fracturas en una gran variedad de formas. La más frecuente es la fractura-luxación transescafo-perilunar dorsal[229,231,373]. Mucho menos frecuente, pero interesante desde un punto de vista de la mecánica patológica y quirúrgico son las luxaciones que asocian fracturas desplazadas del hueso grande[153,587] y aquellas con fracturas desplazadas del piramidal en el plano sagital[212,269,413].

Luxación perilunar transescafoidea

De acuerdo con las tres mayores series de pacientes publicadas[183,230,299], aproximadamente el 60% de las luxaciones perilunares se asocian con una fractura desplazada del escafoides, donde el 72% es una fractura transversa y localizada en el tercio medio. Normalmente, el fragmento proximal conserva las relaciones anatómicas normales con el semilunar, incluso si aparece un patrón de luxación palmar (estadio IV; 16% de todas las lesiones perilunares de acuerdo con Herzberg y cols.[230]). Como excepción, se recogen raros ejemplos en los cuales existe una disociación escafolunar concomitante, con el fragmento proximal escafoideo extruido dorsalmente[253,258,299,498].

El tratamiento inicial de la luxación perilunar transescafoidea, incluye la necesidad de una adecuada anestesia y una tracción preliminar de forma similar a lo descrito en las luxaciones perilunares dorsales. Hay que realizar un estudio radiológico con la mano suspendida a través de los dediles de tracción, ya que nos proporciona una información muy útil para determinar el daño óseo y poder determinar el tratamiento. A continuación, exponemos las diferentes alternativas terapéuticas.

Reducción cerrada e inmovilización con yeso

Aunque se indica rara vez, la técnica de reducción cerrada es similar, independientemente de que el semilunar esté desplazado palmarmente o se encuentre normalmente alineado y es casi idéntica a lo ya descrito para las lesiones del arco menor. Mientras se mantiene cierta tracción longitudinal, el cirujano estabiliza el semilunar presionando sobre la cara palmar de la muñeca con su pulgar[570,626]. Desde la extensión, realizamos un movimiento de flexión gradual de la muñeca. A menos que exista una interposición de partes blandas, esta maniobra desplaza al hueso grande hacia la concavidad del semilunar, a menudo con un chasquido audible. Mantenemos la muñeca en una ligera flexión y desviación radial y colocamos una férula que incluye al pulgar, bien almohadillada. En este punto, es importante realizar un estudio radiológico para comprobar el estado de reducción de la fractura escafoidea. No sólo debe estar reducido anatómicamente el escafoides, sino que también hemos debido corregir la deformidad tipo DISI. Si uno de estos dos factores no está completamente solucionado (casi siempre por interposición de la cápsula entre los dos fragmentos escafoideos[266,648]), debe realizarse un segundo intento de reducción o preferiblemente realizar un tratamiento abierto.

Es esencial realizar estudios radiológicos semanales durante las primeras 3 semanas. Si tras este tiempo la reducción continúa siendo aceptable, la muñeca se coloca en posición neutra e inmovilizamos con yeso antebraquial que incluye el pulgar hasta que exista una consolidación de la fractura escafoidea. De acuerdo con Cooney y cols.[110], el tiempo medio objetivado para la consolidación de este tipo de fracturas es de 16 semanas. Desgraciadamente, la tasa de pseudoartrosis tras tratamiento conservador se acerca al 50%[192,535].

Reducción cerrada y fijación percutánea

Si la cirugía está contraindicada o el paciente no acepta la realización de un tratamiento abierto, una vez que la luxación ha sido aceptablemente reducida por métodos cerrados, una alternativa para impedir la progresiva pérdida de reducción es la colocación de dos o más agujas percutáneas de Kirschner a través de la fractura y dos adicionales que estabilizan las articulaciones EG y LP. Otra alternativa es implantar un fijador externo trapeciolunar[215]. Si está disponible, la estabilización percutánea guiada por artroscopia permite conseguir una reducción más anatómica que aquella conseguida con un control fluoroscópico[191]. No existen trabajos a largo plazo publicados mediante la utilización de estas técnicas.

Reducción abierta y fijación interna

Con mucho, es el método más razonable de tratamiento para conseguir una reducción anatómica de todas las estructuras que necesitan ser reconstruidas[212,229,231,298,317,375,657]. Se utiliza la misma vía dorsal que en las lesiones del arco menor (Fig. 14.66)[634]. En los casos que haya que realizar un abordaje palmar, parece adecuado el descrito por Russe[482] para el aporte de injerto óseo en la pseudoartrosis del escafoides. Este abordaje se utiliza la mayor parte de las veces para liberar el foco de fractura de la interposición de partes blandas[266,648], para implantar injerto óseo si está indicado[440], y para reparar la brecha capsular anterior que típicamente coincide con la fractura de escafoides[131]. La secuencia de la reducción articular es idéntica a lo descrito anteriormente. Normalmente la reducción ósea se controla mejor desde el dorso, utilizando unas agujas de Kirschner como mando. Si la fractura va a ser estabilizada con tornillos tipo Herbert[227,256,595] o Acutrak[4], también pueden implantarse por la misma vía de abordaje. La implantación manos

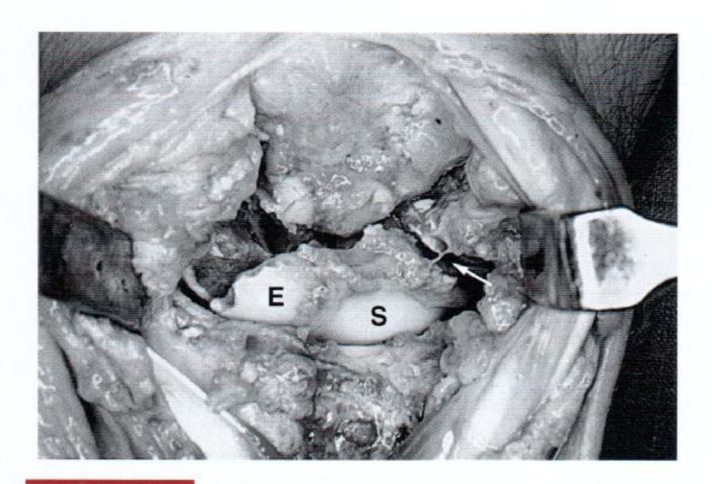


FIGURA 14.66. Abordaje dorsal de una luxación perilunar transescafoidea que proporciona una excelente exposición de las diferentes estructuras perilunares implicadas: la fractura luno(S)-escafoidea(E), la articulación semilunar-hueso grande y los ligamentos LP. La rotura con un pequeño fragmento de avulsión *(flecha)* necesita ser reparada de forma cuidadosa, como ya enfatiza Labbé y cols.[298]. (Cortesía de A. Lluch, Barcelona, España.)

libres (sin ningún tipo de guía) desde la cara dorsal del polo proximal frente a la implantación palmar-distal a través de la tuberosidad escafoidea es una opción de tratamiento preferida por muchos autores.

Existen diferentes estudios publicados sobre los resultados obtenidos a través de esta técnica abierta[230,231,233,542]. De acuerdo con Herzberg y Forissier[231], la media de la puntuación funcional de la muñeca según la clasificación de la clínica Mayo obtenida tras 8 años de seguimiento en 14 luxaciones perilunares transescafoideas tratadas quirúrgicamente de forma precoz, fue de 79 puntos, lo cual se considera un buen resultado. La mayoría de los autores están de acuerdo en que, tras este abordaje, se recupera aproximadamente 110° de flexoextensión activa y el 75% de la fuerza de prensión. La mayoría de los estudios, sin embargo, enfatizan que la estabilización del escafoides aislada no es suficiente. Muy a menudo, la presencia de malos resultados es la consecuencia de la nula estabilización de la disociación LP o de un desplazamiento cubital de carpo. De manera no sorprendente, los peores resultados se encuentran entre los tipos de luxación con mayor grado de desplazamiento (estadio IV), especialmente si el tratamiento se ha retrasado por alguna razón.

Tratamiento tardío de fractura-luxación no reducida

A pesar de la mayor concienciación de los patrones clínicos y radiológicos de estas lesiones, el diagnóstico de una luxación perilunar es frecuente que no sea diagnosticado en el momento de la presentación (de 16% a 25% de los casos, de acuerdo con diferentes series[183,230,530]) resultando en una muñeca con una disfunción crónica. El retraso en el tratamiento se ha mostrado como un factor importante que influye a largo plazo sobre el resultado obtenido en estos pacientes[183]. Como puntualiza Howard y Dell[243], «deben hacerse todos los esfuerzos por conseguir una reducción en las luxaciones antiguas». Sin embargo, no está claro cuánto tiempo ha debido transcurrir para indicar la realización de una reducción abierta, aunque se han observado casos solucionados con éxito hasta después de 35 semanas de la lesión[530,635]. Suele requerir una abordaje combinado dorsal y palmar[106,542]. La utilización de distracción sobre la muñeca, facilitada con un fijador externo durante 1 semana antes de la cirugía, parece facilitar la reducción abierta de luxaciones inveteradas[544,590]. Si los huesos pueden ser reducidos y estabilizados anatómicamente, debemos esperar la obtención de resultados satisfactorios[194,530]. Sin embargo, si la reducción no es satisfactoria o si existe cierto daño cartilaginoso, debe indicarse la realización de una carpectomía proximal[252,255,458] o una artrodesis total de muñeca[225]. En la serie publicada por Siegert y cols.[530] los resultados tras una extirpación aislada del escafoides o del semilunar, fueron pobres de forma uniforme.

Luxaciones perilunares transescafoideas, trans-hueso grande

Desde que se publica el artículo de referencia por Fenton[153] en 1956, se han observado más de 60 casos del llamado síndrome escafo-hueso grande*. La lesión consiste en una variante de luxación del arco mayor, donde tanto el escafoides como el hueso grande están fracturados, presentando este último un desplazamiento del polo proximal con una rotación entre 90° o 180°. Aunque no es del todo conocido, la fractura del hueso grande parece ser producida por un traumatismo directo de este hueso contra el borde dorsal del radio en una muñeca hiperextendida y desviada cubitalmente[371,548]. La rotación del fragmento proximal parece ser secundaria y motivada por el retorno del fragmento distal a su posición neutra (Fig. 14.67).

La interpretación radiológica de este tipo de lesión puede ser bastante difícil, por ello se recomienda la realización de proyecciones radiológicas con la mano en tracción a través de unos cazamuchachas de forma rutinaria. En estas proyecciones puede verse fácilmente el fragmento proximal del hueso grande, que presenta un aspecto cuadrado. En una revisión de la bibliografía, presentada por Boisgard y cols.[61] de 26 casos completos, 8 no fueron diagnosticados en el momento de la presentación.

Fenton[153] recomienda la extirpación del polo proximal del hueso grande como tratamiento primario, ya que cree que es inevitable la aparición de una necrosis avascular y una pseudoartrosis. Se descri-

* Véanse referencias 3, 61, 66, 144, 257, 258, 274, 300, 427, 435, 457, 475, 495, 548, 587, 641, 651.

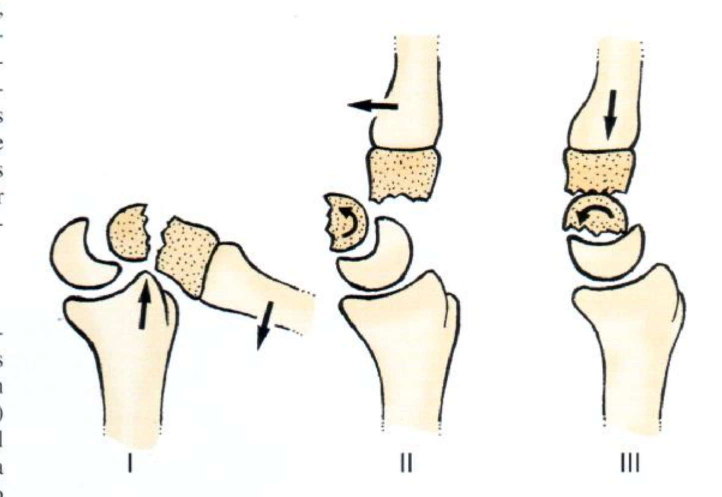


FIGURA 14.67. Mecanismo probable de la fractura-luxación del hueso grande como parte del denominado síndrome escafoides-hueso grande, popularizado por Fenton[153]. (I) Una hiperextensión extrema de la muñeca puede tener como resultado la aparición de una impactación del cuello del hueso grande contra el borde dorsal del radio, motivando la fractura de hueso grande. (II) Cuando la muñeca es llevada a posición neutra, la superficie rugosa del plano de fractura puede contribuir a un mayor desplazamiento del polo proximal, que se encuentra desestabilizado de forma rotatoria. (III) En algunos casos, la posterior compresión axial puede desplazar a un más el fragmento proximal, que puede aparecer ahora rotado 180°.

ben dos casos donde ha existido la consolidación, pero con una mala rotación[3,274], cuatro casos de necrosis y dos casos de pseudoartrosis de hueso grande en pacientes tratados de forma conservadora[61,339]. Por el contrario, los 10 casos tratados mediante reducción abierta a través de un abordaje dorsal y estabilización interna con agujas de Kirschner o tornillos, consolidaron de 2 a 6 meses tras la cirugía[61,257,427,587]. En fracturas conminutas, puede estar indicada la implantación de injerto óseo[641] Vance y cols.[587] reconocen seis formas de desplazamiento y recomiendan que el primer paso del tratamiento quirúrgico debe ser la reducción y estabilización de la fractura del hueso grande. Si esto no se hace así, el fragmento distal del escafoides tiende a movilizarse medialmente haciendo la reducción y estabilización muy difícil. Es también muy importante conseguir la reducción anatómica y estabilización del escafoides y semilunar mediante las técnicas descritas previamente. Es común la aparición de cambios avasculares transitorios en el polo proximal del hueso grande, pero suele conseguirse la consolidación. Los resultados globales a largo plazo tras la reducción abierta y fijación interna son buenos, mientras que se han publicado peores resultados con otros métodos de tratamiento[61].

Luxación perilunar transpiramidal

Como ya explicamos previamente, el tercer estadio de Mayfield[348] «inestabilidad perilunar progresiva» se define por la presencia de una disociación LP. El semilunar es estabilizado por dos potentes ligamentos RL (corto y largo), y la existencia de un momento súbito de extensión puede provocar que se produzca una luxación de la fila distal a través de los ligamentos PGaG. Estas fuerzas opuestas normalmente tienen como resultado la rotura o avulsión, desde palmar a dorsal, de los ligamentos LP. De acuerdo con el autor principal y sus cols.[183], sin embargo, en casi un cuarto de los pacientes, en lugar del daño ligamentoso existe una fractura sagital del cuerpo del piramidal o una avulsión del polo proximal, que representaría una desinserción ligamentosa. (Fig. 14.68). Durante el procedimiento abierto, este fragmento no debería ser extirpado, sino recolocado de forma cuidadosa en su posición original para asegurar una correcta estabilidad ligamentosa[258,298,549].

Luxaciones perilunares palmares

Las luxaciones con desplazamiento palmar LG son muy raras y representan menos del 3% de todas las lesiones perilunares[6,154,330,446,493,509,651]. La luxación puede asociarse con una fractura del semilunar en el plano frontal[341,410,593] o ser el resultado de una inestabilidad progresiva perilunar, producida probablemente por una combinación de fuerzas de hiperflexión y supinación de la muñeca con relación al radio[6,212]. En el primer caso, el hueso grande presenta un grado de subluxación media, la mayoría de las veces consecuencia de una fractura desplazada dorsalmente del semilunar[101,593]. En estas circunstancias, el tratamiento cerrado es rara vez efectivo por la inherente inestabilidad de la fractura. La reducción abierta utilizando un abordaje combinado dorsal y palmar y la estabilización interna utilizando tornillos o agujas, parece el método de tratamiento de elección (Fig. 14.69). En la luxación perilunar desplazada sin fractura del semilunar, suele estar presente bien una disociación escafolunar o una fractura de escafoides[202,330,493]. La fractura escafoidea típicamente tiene una orientación vertical inestable en el plano frontal, haciendo difícil su identificación en la proyección estándar PA. Klein y Webb[285] describen el «signo del carpo amontonado» o solapamiento de las filas proximal y distal del carpo. El diagnóstico se realiza con más facilidad en el estudio de la proyección lateral. Los casos recogidos[362,368,510] con rotura concomitante de los tendones extensores, sugieren que el mecanismo de lesión es bastante violento. En lesiones agudas, la reducción cerrada utilizando un mecanismo de tracción con cazamuchachas debe ser el inicio del tratamiento. Aunque se han observado algunos casos de tratamiento satisfactorio con reducción cerrada aislada[154,340], son lesiones extremadamente inestables[261,446]; y la mayoría de las veces la única forma posible de alinear y estabilizar la lesión perilunar y escafoidea es mediante tratamiento quirúrgico[420,509,651].

Fracturas-luxaciones axiales del carpo

Cuando existe una afectación de la concavidad palmar del carpo por un traumatismo dorsopalmar compresivo de alta energía (mecanismo típico de aplastamiento) puede ocurrir una disrupción longitudinal del arco carpiano[182,254]. La mayoría de las veces, la muñeca queda dividida en dos columnas axiales, una que permanece normalmente alineada con el radio y la otra que es inestable y se desplaza radial o cubitalmente. Los metacarpianos normalmente siguen el desplazamiento de sus correspondientes huesos carpianos, motivando una alteración intermetacarpiana (Fig. 14.70). Conforme el arco carpiano se debilita, el retináculo flexor puede presentar bien una rotura o una avulsión de sus inserciones laterales. Debido a que la alteración carpiana parece estar más o menos paralela al eje longitudinal del antebrazo, Cooney y cols.[106] adoptan el término *luxación axial en carga* para describir estas lesiones. Obviamente, otros términos descriptivos tales como *disrupción longitudinal*, *separación sagital*, o *diástasis intercarpiana* pueden también ser apropiados[390,412,447,451]. La primera descripción radiológica de una disrupción axial del carpo fue publicada por Oberst[416]



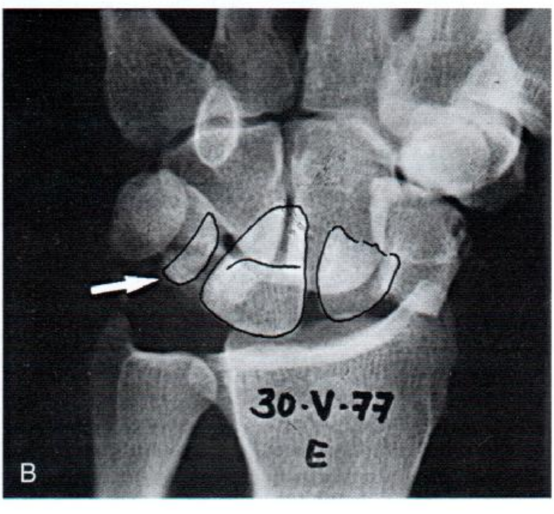


FIGURA 14.68. Luxación perilunar transescafoidea, transpiramidal. En este caso, existe una fractura sagital del piramidal *(flecha)*. Por ello, los ligamentos interóseos LP están probablemente intactos.

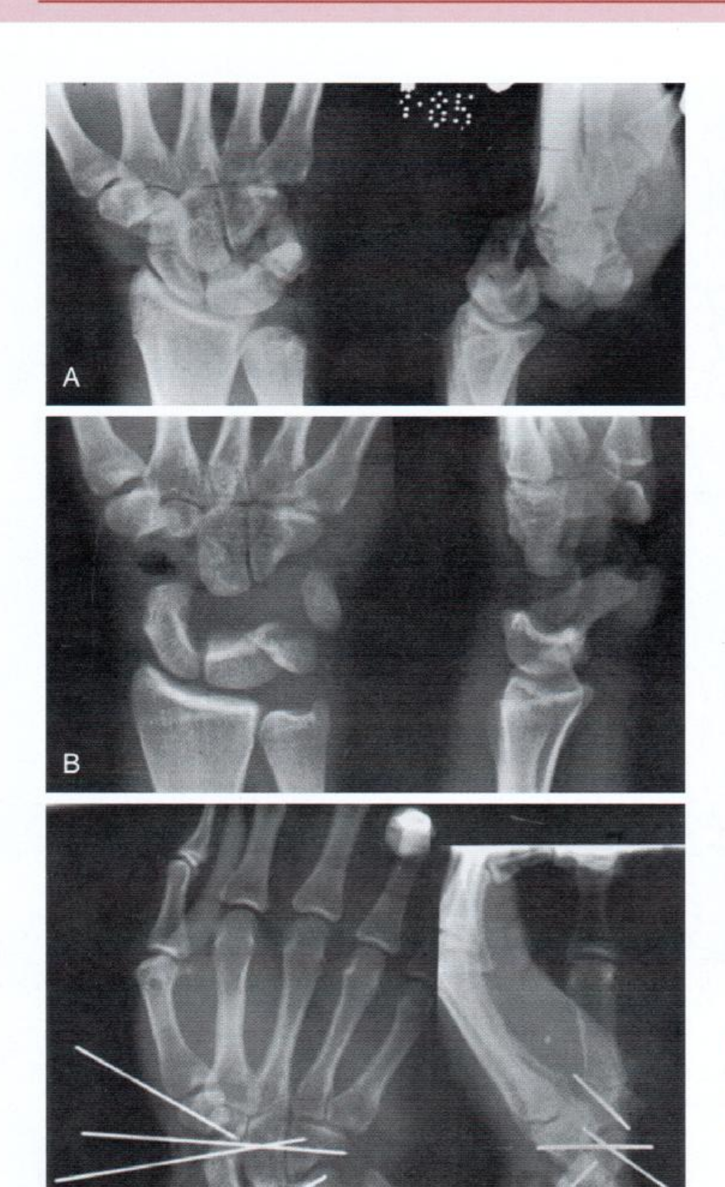


FIGURA 14.69. Ejemplo de una poco frecuente luxación volar perilunar (observe el hallazgo casual de una coalición congénita carpiana LP). **A,** Radiografías iniciales. **B,** Radiografías con tracción donde se demuestra la presencia de una importante inestabilidad y una fractura asociada del piramidal, que no se apreciaba de forma correcta en las radiografías iniciales. **C,** Radiografías realizadas en el quirófano tras la reducción abierta y estabilización interna.



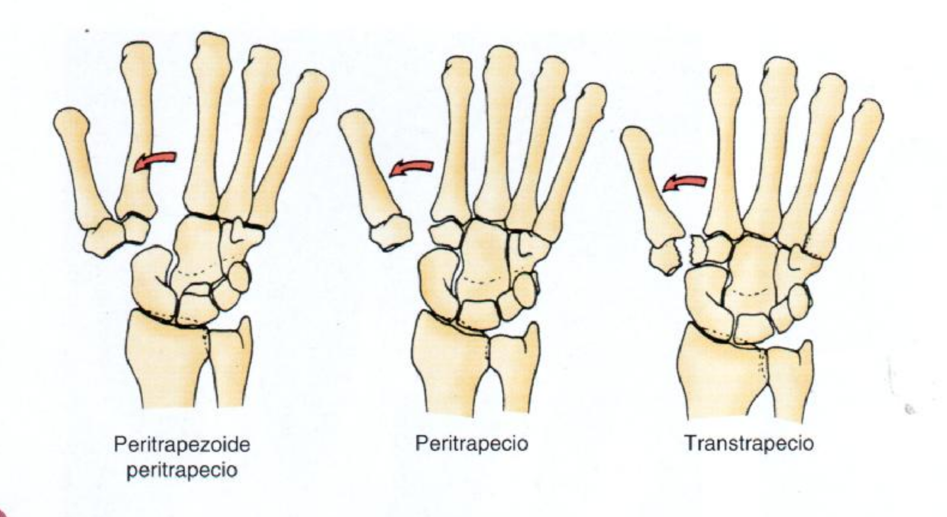
FIGURA 14.70. Luxación axial cubital periganchoso peripisiforme. Observe que la disrupción vertical afecta tanto a la fila distal del carpo como a la base del tercer y cuarto metacarpiano. El pisiforme se encuentra desplazado cubitalmente, ya que conserva la inserción completa del tendón cubital anterior.

en 1901. Desde entonces se han publicado más de 50 casos, la mayoría de ellos de reciente aparición[182].

Las luxaciones axiales son probablemente más comunes de lo que pensábamos. Este hecho, es especialmente cierto en países en desarrollo, donde las medidas de seguridad en máquinas tipo escurridora, prensas de rodillo, prensas de modelación y así sucesivamente, son escasas. Debido al traumatismo de tan alta energía asociado en su producción, la mayoría de los pacientes presentan con este daño tan severo una lesión importante de las partes blandas, que incluye la rotura del retináculo flexor, que tiene como resultado la descompresión traumática del túnel carpiano.

En una revisión de las estructuras óseas afectadas, el autor principal y sus colaboradores[182] identifican dos grupos principales de lesión (Fig. 14.71): luxación axial cubital, donde el carpo queda separado en dos columnas, con la columna radial estable con respecto al radio y la columna cubital que se desplaza proximal y cubitalmente[254,412,447,614], y la luxación axial radial donde la parte cubital del carpo permanece normalmente alineada con respecto al radio y la parte radial del carpo aparece desplazada[258,355,550,557].

Cuando tratamos este tipo complejo de fractura-luxación, es necesario realizar una cuidadosa valoración de las lesiones neurovasculares y musculotendinosas asociadas. Es preferible realizar un desbridamiento radical del músculo dañado, del tejido subcutáneo y de la piel a realizar un desbridamiento tímido. La reducción cerrada y la fijación percutánea de los huesos desplazados puede ser satisfactoria[182], pero la reducción abierta y la estabilización con agujas de Kirschner o tornillos, ha mostrado unos resultados más consistentes. Es necesario realizar tanto un abordaje dorsal para controlar la reducción ósea como un abordaje palmar extendido para valorar la lesión de las partes blandas asociadas. Debido a la falta de restos ligamentosos sólidos, hacen casi imposible la reparación de los ligamentos intercarpia-



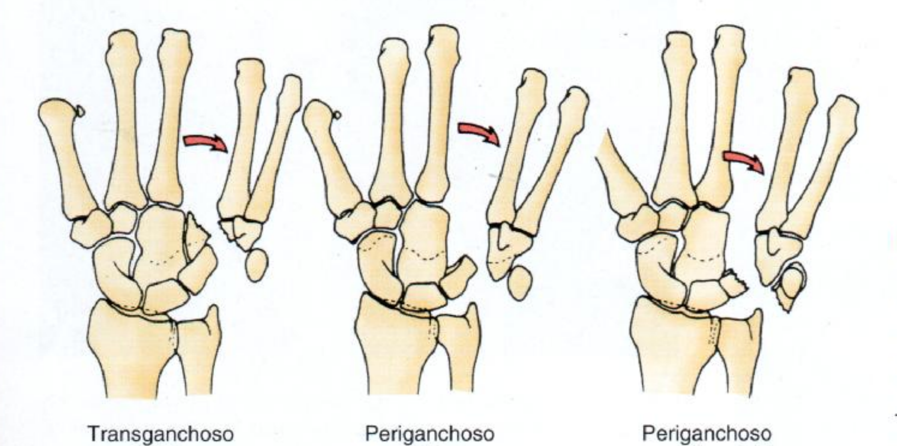


FIGURA 14.71. Representación esquemática de los tipos más frecuentemente hallados de fractura luxación axial. En la luxación axial-radial (*arriba*) existe un desplazamiento del segmento inestable en dirección radial, mientras en la inestabilidad opuesta se aprecia una lesión axial y cubital (*abajo*). (Tomado de Garcia-Elias M, Dobyns JH, Cooney WP III, Linscheid RL: Traumatic axial dislocations of the carpus. J Hand Surg [Am] 14:446-457, 1989.)

nos dañados. En muchos casos, la descompresión del túnel del carpo no es necesario, ya que el retináculo flexor se presenta roto o avulsionado extensamente por el traumatismo. Sin embargo, en caso de duda, la exploración del túnel carpiano es recomendada. La inmovilización en un yeso durante 6 a 8 semanas dependiendo de la extensión de la lesión es aconsejable. Hay que realizar un trabajo de fisioterapia intensa y precoz y una terapia funcional posterior para facilitar la rehabilitación de estos casos. Los resultados a largo plazo no son particularmente buenos, fundamentalmente debido a que las secuelas asociadas a las lesiones tendinosas y neurovasculares son importantes[182].

En caso de compresiones dorsopalmares menos severas de la concavidad carpiana, la rotura completa del ligamento transverso intercarpiano entre los huesos de la fila distal del carpo puede ser un hecho frecuente. Si no existe una cicatrización correcta, estos pacientes pueden presentar un dolor localizado y una pérdida de estabilidad en este punto. Estos casos han sido clasificados como inestabilidades axiales dinámicas[521] y casi siempre responden bien a la realización de una artrodesis parcial localizada intercarpiana.

Luxación aislada de los huesos del carpo

Cuando una fuerza localizada, bien directa o indirecta, se concentra sobre uno de los huesos de la muñeca, el resultado de la carga aplicada puede ser suficiente para motivar la aparición de una fractura-luxación localizada. Aunque es raro, todos los huesos del carpo pueden sufrir episodios de luxación. A diferencia de la disrupción axial, la luxación aislada de los huesos carpianos no necesariamente implica la existencia de un daño generalizado en el carpo. Realmente, salvo para el semilunar y el escafoides, la disfunción carpiana creada al extirpar el hueso enucleado, parece ser bien tolerada. A continuación realizamos una revisión de las especiales características de la luxación aislada de los huesos carpianos.

Luxación del escafoides

La luxación palmar del escafoides es una entidad muy rara, con menos de 30 casos recogidos en la bibliografía[90,309,443]. Se identifican dos formas clínicas: luxación aislada anterolateral del polo proximal del escafoides (tipo I) y luxación del escafoides asociada con una lesión axial de la articulación hueso grande-ganchoso (tipo II). Tras una extensa búsqueda en la literatura realizada en 1995 por Polveche y cols.[443], se identifican 14 luxaciones aisladas del escafoides (tipo I)* y 11 de tipo II[19,69,100,140,232,483,611]. Desde entonces, han existido más casos publicados, tanto de lesiones tipo I[20,30,90,309] como tipo II (Fig. 14.72)[488,661].

El mecanismo de lesión más probable de las lesiones tipo I parece ser la presencia de un traumatismo violento que fuerza la hiperpronación en una muñeca que se encuentra extendida y desviada cubitalmente, motivando primero una disociación escafolunar, que se

* Véanse referencias 14,232,251,297,336,392,443,461,462,502,57 y 608.

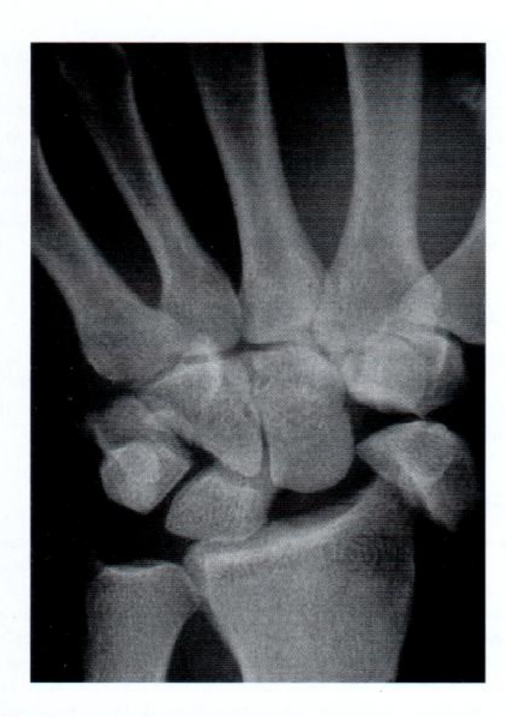


FIGURA 14.72. Luxación anterolateral del escafoides, tipo I (sin luxación concomitante axial-cubital ganchoso-hueso grande). (Cortesía de F. Urraza, Rosario, Argentina.)

continúa con la enucleación del polo proximal del escafoides alrededor del ligamento REG[100,336]. Este tipo de lesiones pueden ser también el resultado de una autorreducción tras una luxación palmar perilunar, el escafoides permanece luxado por interposición capsular. Además de esto, para que se produzca una lesión tipo II se requiere también un traumatismo de alta energía axial de forma compresiva a lo largo del tercer y cuarto metacarpiano, el cual motiva la aparición de una fuerza de torsión suficiente para lesionar la articulación entre el hueso grande y el ganchoso a través de la rotura de sus potentes inserciones ligamentosas[182,463]. Ninguno de estos mecanismos, sin embargo, ha sido demostrado.

El diagnóstico de esta patología es evidente. La presencia de una prominencia ósea anormal al lado de la estiloides radial se ha descrito con frecuencia. Tanto en las proyecciones PA como lateral, el escafoides proximal aparece enucleado hacia fuera y hacia proximal, mientras que su parte distal permanece en relación con el trapecio. En las luxaciones tipo II existe también una migración proximal del hueso grande y una lesión obvia de la articulación entre el hueso grande y el ganchoso.

La reducción cerrada se realiza mediante tracción y manipulación directa manual en la mayoría de los casos en los que se realiza un diagnóstico precoz, obteniéndose unos buenos resultados[69,100,297,334,461,483,502,573,608]. Sin embargo, recientes publicaciones, recomiendan la realización de una reducción abierta a través de un abordaje dorsal[14,20,232,392,611]. No se observan casos de necrosis avascular del escafoides, y sólo se menciona una inestabilidad residual publicada por Murakami[392].

Luxación del semilunar

Como indicamos antes, la mayoría de las luxaciones palmares del semilunar no son lesiones aisladas, sino que corresponden al estadio final de la luxación dorsal perilunar. Bjerregaard y Host-Nielsen[51], Foster[165], y Schwartz y cols.[510], observan sin embargo casos de luxación del semilunar hacia dorsal. No se conoce claramente si estos son el resultado del estadio final de una luxación perilunar palmar o están motivadas por un diferente mecanismo. Estos casos fueron tratados mediante artrodesis parcial[51] o extirpación del hueso carpiano[165,510], con aceptables resultados.

Luxación del piramidal

Sólo existen cuatro casos de luxación del piramidal en la literatura, dos palmares[170,543] y dos dorsales[50,203]. El mecanismo de lesión no está claro en un caso;[50] en dos existe un aplastamiento directo[170,203], y en uno[543] existía el antecedente de una caída sobre la muñeca en extensión y en desviación cubital. En todos los casos el diagnóstico fue tardío; persistía el dolor, y una masa prominente. Los pacientes con luxación palmar presentaban sintomatología de compresión del nervio mediano. Dos casos fueron tratados mediante extirpación del piramidal[203,543], uno mediante reducción abierta y fijación interna[50], y otro mediante reducción abierta sin ningún tipo de fijación[203]. Los cuatro pacientes presentaron unos resultados razonablemente buenos.

Luxación del pisiforme

Debido a las inserciones tendinosas que posee, para que exista una luxación del pisiforme debe ocurrir una rotura masiva del tendón cubital anterior. Rara vez se observa esta condición y, cuando aparece, es el resultado de una contracción violenta del músculo con la muñeca fija. Si la rotura tendinosa ocurre proximal al pisiforme, puede aparecer una luxación distal del mismo[247,310,364,518]. Por el contrario, si se produce un fracaso tanto de los ligamentos pisoganchoso y pisometacarpianos, aparece un patrón de luxación proximal del pisiforme[25,349]. En el caso publicado por el autor principal y sus colaboradores[186], la lesión ocurre en el nivel más distal y la luxación del pisiforme se asocia con una fractura avulsión del gancho del ganchoso y una luxación palmar a nivel de la quinta articulación carpometacarpiana. La reinserción tendinosa parece el método de tratamiento más apropiado. Sin embargo, en la práctica, la realización de una pisiformectomía y una reparación de la continuidad tendinosa, si se ejecuta correctamente, es perfectamente tolerada[25,310].

Luxación del trapecio

La mayoría de los casos publicados de luxación del trapecio pueden actualmente ser descritos como luxaciones axial-radial peritrapecio[182,355,550], esto es, el trapecio aparece desplazado junto con el primer metacarpiano (Fig. 14.73). Las enucleaciones completas, por el contrario, con una disrupción de la articulación proximal y distal son raras, sólo existen seis casos en la literatura[59,204,245,512,529,592]. En todas ellas aparece un desplazamiento palmar, como consecuencia de un traumatismo sobre el borde dorsal y lateral de la muñeca o una caída en la que se fuerza la hiperextensión y supinación en una muñeca desviada radialmente. En cuatro casos, el hueso se redujo de manera abierta y en uno fue extirpado. Todos los pacientes se presentaban satisfechos con el tratamiento y fueron capaces de retornar a sus actividades laborales.

Luxación del trapezoide

La mayoría de las luxaciones del trapezoide descritas en la bibliografía se presentan con un desplazamiento asociado del segundo metacarpiano[119,180]. De acuerdo con la revisión bibliográfica realizada por Inoue y Inagaki[249], sólo se han observado 20 luxaciones completas del trapezoide, 13 de las cuales fueron extrusiones aisladas del hueso, sin ninguna fractura asociada, o luxación de los huesos adyacentes. Cinco de estas[207,249,294,459,663], fueron luxaciones palmares, existiendo un caso[249] con una rotura por atrición de los tendones flexores. No existe una clara explicación de cómo un hueso con forma de cuña (más ancho dorsalmente) puede luxarse palmarmente. Probablemente esté implicado un mecanismo de traumatismo directo asociado con una hiperextensión de la articulación mediocarpiana. El tratamiento mediante

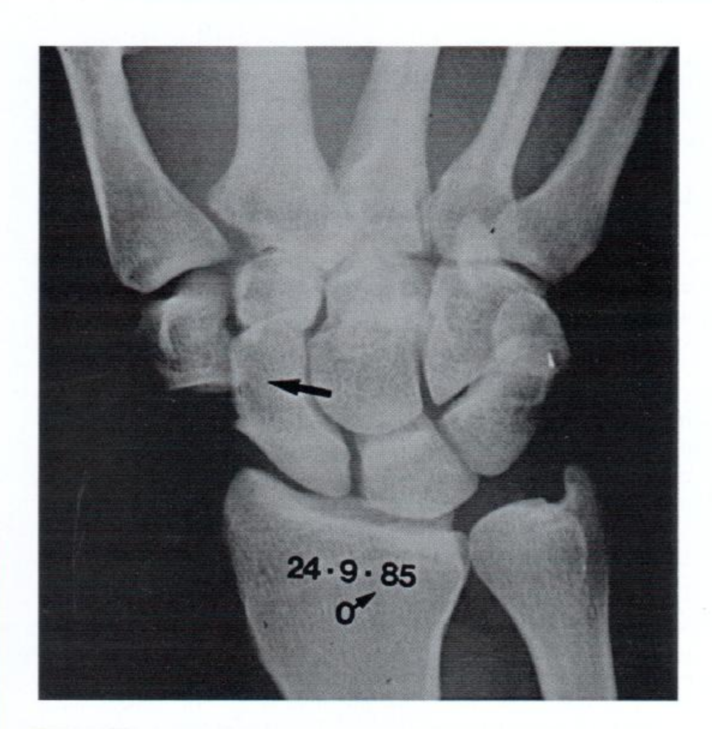


FIGURA 14.73. Luxación del trapecio *(flecha)* a menudo incompleta, ya que permanece insertada a la base del primer metacarpiano. Cuando esto ocurre, el caso debe ser clasificado como una luxación axial-radial peritrapecio.

reducción cerrada sólo se consigue con éxito cuando existe una luxación dorsal del hueso[358]. Se ha realizado la extirpación ósea en tres ocasiones[207,249,459], resultando en todas ellas una migración proximal del segundo metacarpiano. En tres pacientes[294,459,663], la reducción abierta y fijación interna fue la técnica de elección, y tuvo como resultado la presencia de cambios avasculares en un caso. Ninguna de estas complicaciones impidió la obtención de un resultado aceptable.

Luxación del hueso grande

Se han observado tres casos de luxación del hueso grande en la literatura. El caso publicado por Lowrey y cols.[330] consiste en una extrusión palmar completa del hueso grande asociada con otras lesiones carpianas como resultado de un accidente de motocicleta. Los casos publicados por Uhl y Wickline[583] y por Hirata y cols.[235] tienen en común el hecho de presentar una luxación palmar de la parte distal del hueso grande en relación con los metacarpianos correspondientes, así como con respecto al ganchoso. En ambos casos, el hueso protruye distalmente en el túnel carpiano, estando su parte proximal normalmente articulada con el semilunar. El caso publicado por Walker y Pradhan[612], presentaba por el contrario una luxación dorsal del hueso grande y del tercer metacarpiano con respecto al semilunar y al ganchoso. Los cuatro casos fueron tratados de forma satisfactoria mediante reducción abierta y estabilización con agujas de Kirschner, sin que existiesen secuelas a largo plazo.

Luxación del ganchoso

En 1985, Gunn[216] publica el caso de una enucleación palmar del hueso ganchoso en un paciente que sufre un accidente de tráfico. De acuerdo con este autor, se habían publicado 10 casos previamente en la literatura, ocho de ellos, sin embargo, no pudieron ser clasificados como una auténtica luxación del ganchoso y más como una lesión axial cubital, con el ganchoso desplazado en conjunto con el cuarto y quinto metacarpiano[180].

Los otros dos casos, publicados por Johansson[268] y Ferraro[160], fueron extrusiones del ganchoso motivadas por un traumatismo directo secundario a un objeto agudo que penetra la muñeca. Las luxaciones pueden ser palmares o dorsales, y las opciones de tratamiento incluyen la extirpación así como la reducción abierta y estabilización, ofreciendo todas ellas aparentemente unos buenos resultados.

AGRADECIMIENTOS

El autor quiere expresar su gratitud a todos los que han ayudado a la preparación de este capítulo (Drs. Sergio Barcia, Ilaria Papini, Donna Smith, y Fabian Urraza) y en particular al Dr. Louis Gilula por su revisión cuidadosa de la sección de radiología de este capítulo.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

18. Anatomy and Biomechanics Committee of the IFSSH: Position Statement: Definition of Carpal Instability. J Hand Surg [Am] 24:866-867, 1999.

Términos como *inestabilidad carpiana* y *mala alineación carpiana* son utilizados a veces como sinónimos. Sin embargo, existen muñecas inestables con una normal alineación, y muñecas con una mala alineación sin que exista ninguna consecuencia funcional. Se llega a un documento consenso publicado bajo los auspicios de la International Federation of Societies for Surgery of the Hand para clarificar estos conceptos y para prevenir futuros malos entendidos. De hecho, se recomienda adoptar la correcta terminología que se propone en este documento guía. Otra terminología importante puede encontrarse a nivel del IWIW Terminology Committee: Wrist. Terminology and Definitions. J Bone Joint Surg Am 84(Suppl 1):1-69, 2002.

41. Berger RA: The ligaments of the wrist: A current overview of anatomy with considerations of their potential functions. Hand Clin 13:63-82, 1997.

La inestabilidad carpiana no puede ser correctamente comprendida sin que exista un buen conocimiento de la anatomía funcional de los diferentes ligamentos carpianos. Este artículo, escrito por uno de los mejores investigadores en anatomía y biomecánica de la muñeca, actualiza este tema, basado en los últimos hallazgos en el campo. Verdaderamente, es una de las mejores revisiones sobre ligamentos carpianos publicada.

55. Blatt G: Dorsal capsulodesis for rotatory subluxation of the scaphoid. *In* Gelberman RH (ed): Master Techniques in Orthopedic Surgery: The Wrist. New York, Raven Press, 1994, pp 147-166.

La capsulodesis dorsal es una de las cirugías utilizadas con más frecuencia en la inestabilidad de la muñeca. Aunque parece aparentemente sencilla, el obtener una correcta tensión de los colgajos capsulares para controlar la subluxación del escafoides sin producir una gran rigidez en la muñeca, no es tan sencillo como parece. En este artículo, este procedimiento tan exigente técnicamente es analizado paso a paso por uno de los primeros promotores del mismo, Dr. Gerald Blatt.

70. Brunelli GA, Brunelli GR: A new technique to correct carpal instability with scaphoid rotary subluxation: A preliminary report. J Hand Surg [Am] 20:S82-S85, 1995.

Cuando existe una rotura de los nexos de unión EL, y los estabilizadores escafoideos secundarios son insuficientes para controlar la estabilidad carpiana, una opción válida de tratamiento es el procedimiento de tenodesis descrito en su artículo por el Dr. Giorgio Brunelli. Si se realiza de forma correcta, esta técnica puede proporcionar una estabilidad del escafoides sin la existencia de efectos secundarios que asocian otras técnicas alternativas como la artrodesis parcial o la carpectomía proximal. Según nuestra opinión, esta técnica quirúrgica es un procedimiento para tener en cuenta.

97. Cohen MS, Taleisnik J: Direct ligamentous repair of scapholunate dissociation with capsulodesis augmentation. Tech Hand Upper Extrem Surg 2:18-24, 1998.

En teoría, la mejor forma para prevenir la inestabilidad carpiana es reparar todas las roturas agudas de los ligamentos dorsales EL, que ciertamente es el estabilizador de la articulación EL más potente. En la práctica, esto no es un procedimiento simple. La experiencia acumulada del Dr. Taleisnik, realmente uno de los mejores cirujanos de muñeca del mundo, se destila en esta gran publicación. Todos los cirujanos implicados en

Muñeca

este tipo de cirugías, deberían leer y asimilar cuidadosamente este artículo, que es realmente importante.

130. Dobyns JH, Linscheid RL: A short history of the wrist joint. Hand Clin 13:1-12, 1997.

En este artículo se revisa la historia del conocimiento de los problemas de muñeca. Proporciona una excelente revisión de las contribuciones hechas en el pasado por un gran número de expertos cirujanos de la mano, y este artículo tiene la ventaja de ofrecer un valor añadido al ser escrito por dos de los principales protagonistas de esta fascinante historia. De hecho, si el Profesor Destot, de Lyon, Francia, es considerado como el abuelo de la moderna carpología, los Drs. Dobyns y Linscheid, junto con los Drs. Gilford, Fisk y Taleisnik son los verdaderos padres, o al menos los primeros que comienzan a crear la máquina que nos hace estar aquí ahora.

138. Dumontier C, Meyer zu Reckendorf G, Sautel A, et al: Radiocarpal dislocations: Classification and proposal for treatment: A review of twenty-seven cases. J Bone Joint Surg Am 83:212-218, 2001.

Las luxaciones puras RC no pueden tratarse de la misma manera que las luxaciones asociadas a una fractura de la estiloides radial. Aunque son aparentemente similares, estos dos cuadros se diferencian tanto en términos de mecánica patológica como de pronóstico. Este artículo está basado en una revisión actualizada de la literatura y en grandes series de pacientes, donde se clasifica y discute el tratamiento de estos dos tipos de lesión. Realmente, este artículo es una importante contribución para la comprensión de problemas de la muñeca.

148. Feinstein WK, Lichtman DM, Noble PC, et al: Quantitative assessment of the midcarpal shift test. J Hand Surg [Am] 24:977-983, 1999.

Con una gran experiencia en el estudio de las inestabilidades mediocarpianas, el equipo del Dr. Lichtman hace una gran contribución en este campo. En este artículo se investiga la llamada prueba de desplazamiento mediocarpiano y su utilidad clínica. Cuando se presenta un chasquido en la muñeca, el cirujano de la mano debe estar alerta y conocer los contenidos de este artículo. Ayudará a decidir el tipo de tratamiento, en cuyo caso recomendamos otro artículo publicado por el mismo autor. (Lichtman DM, Bruckner JD, Culp RW, Alexander CE: Palmar midcarpal instability: Results of surgical reconstruction. J Hand Surg [Am] 18:307-315, 1993).

151. Feipel V, Rooze M: The capsular ligaments of the wrist. Eur J Morphol 35:87-94, 1997.

La existencia de variaciones anatómicas en las inserciones ligamentosas carpianas ha sido conocida de siempre. Nunca antes, sin embargo, había sido tan intensamente investigada y cuantificada como tras la publicación de este artículo. Se recomienda de forma encarecida la lectura de este artículo en todos aquellos interesados en la anatomía de la muñeca.

189. Geissler WB, Freeland AE, Savoie FH, et al: Intracarpal soft-tissue lesions associated with an intra-articular fracture of the distal end of the radius. J Bone Joint Surg Am 78:357-365, 1996.

Hasta la introducción de la artroscopia en el diagnóstico de la patología de la muñeca, la verdadera incidencia de las lesiones carpianas asociadas con fracturas distales del radio estaba infraestimada. Este artículo, que posteriormente fue validado por otros estudios similares, establece una base para la comprensión de este importante aspecto de la inestabilidad de la muñeca.

211. Green DP, O'Brien ET: Open reduction of carpal dislocations: Indications and operative techniques. J Hand Surg [Am] 3:250-265, 1978.

Muy poco de lo que queda plasmado en 1978 por los Drs. Green y O'Brien sobre el tratamiento de las luxaciones perilunares, ha requerido una revisión posterior. De hecho, en este artículo, de forma elegante se describen los diferentes tipos de luxación y el tratamiento específico para cada uno de ellos. La mayoría de lo que ahora es defendido en la presente edición de este libro, tiene su origen en las enseñazas de estos dos cirujanos finos de la mano. Este artículo, y otros que aparecerían posteriormente publicados por el mismo grupo, son una excelente alternativa de lectura. (véase Green DP, O'Brien ET: Classification and management of carpal dislocations. Clin Orthop 149:55-72, 1980) are worth an attentive reading.

214. Guidera PM, Watson HK, Dwyer TA, et al: Lunotriquetral arthrodesis using cancellous bone graft. J Hand Surg [Am] 26:422-427, 2001.

A pesar del general pesimismo consensuado acerca de que las artrodesis LP son poco efectivas, este grupo de cirujanos defiende este procedimiento, reportando un 100% de tasa de consolidación y un alto índice de correctos resultados funcionales. De acuerdo con estos autores, la artrodesis de la articulación LP es una técnica altamente exigente, con una precisa indicación. Todos aquellos que traten de realizar este tipo de cirugía deberían leer y aprender de la experiencia de estos autores.

218. Halikis MN, Colello-Abraham K, Taleisnik J: Radiolunate fusion: The forgotten partial arthrodesis. Clin Orthop 341:30-35, 1997.

El denominado arco de movilidad del «lanzador de dardos», uno de los movimientos de rotación de la muñeca más frecuentemente realizado en las actividades de la vida diaria, ocurre principalmente al nivel de la articulación mediocarpiana. La artrodesis de cualquier porción de esta articulación, por tanto, conlleva una alteración sustancial en la forma en que deben realizarse estas actividades diarias. Por el contrario, no es sorprendente que observemos pacientes con una artrodesis RL y que refieren tener una muñeca normal. De hecho, la artrodesis RL parece solucionar una gran variedad de condiciones inestables de la muñeca con una pequeña alteración de la útil movilidad mediocarpiana. Como se enfatiza pertinentemente en este capítulo, no debería olvidarse la realización de esta artrodesis parcial como una opción de tratamiento en muchas muñecas disfuncionales.

231. Herzberg G, Forissier D: Acute dorsal trans-scaphoid perilunate fracture-dislocations: Medium-term results. J Hand Surg [Br] 27:498-502, 2002.

En este artículo se expone un buen ejemplo de lo que puede generar en los pacientes la presencia de una luxación transescafoperilunar. Se estudian catorce casos consecutivos (más de dos tercios de los casos) con un período medio de seguimiento de 8 años, en los cuales el tratamiento tuvo como resultado una buena recuperación funcional. Probablemente, es lo mejor que podemos esperar tras esta severa lesión. Han sido publicadas similares experiencias por otros autores (véase Sotereanos DG, Mitsionis GJ, Giannakopoulos PN, et al: Perilunate dislocation and fracture-dislocation: A critical analysis of the volar-dorsal approach. J Hand Surg [Am] 22:49-56, 1997).

279. Kauer JMG: The mechanism of the carpal joint. Clin Orthop 202:16-26, 1986.

En este artículo, escrito por un profesor de anatomía de renombre, y experto mundial en biomecánica de la muñeca, se puede apreciar uno de los mejores análisis de la mecánica del carpo publicado jamás. De forma muy didáctica, se explica la interacción entre las diferentes estructuras óseas de la muñeca, tanto en término de capacidad de movimiento como de absorción de cargas.

302. Larsen CF, Amadio PC, Gilula LA, Hodge JC: Analysis of carpal instability: I. Description of the scheme. J Hand Surg [Am] 20:757-764, 1995.

Este artículo fue escrito para ayudar a aquellos que tuviesen problemas en analizar las inestabilidades carpianas. Basado en la gran experiencia de los autores que tratan este tipo de patologías, se propone un interesante esquema que permite la diferenciación de todas las inestabilidades carpianas de acuerdo con su etiología, severidad, cronicidad, etc. Realmente es una de las mejores contribuciones a la carpología moderna en la pasada década.

325. Linscheid RL, Dobyns JH, Beabout JW, Bryan RS: Traumatic instability of the wrist: Diagnosis, classification, and pathomechanics. J Bone Joint Surg Am 54:1612-1632, 1972.

A pesar de ser publicado hace más de 30 años, la mayoría de las afirmaciones sobre cirugía de la mano de este artículo todavía son válidas; la mayoría de los interrogantes presentes en el momento de la redacción, permanecen sin resolver o son puntos de controversia. Este artculo será, y todavía es, una fuente de publicaciones futuras y realmente un clásico, que todos aquellos interesados en la muñeca deberían revisar de vez en cuando.

348. Mayfield JK, Johnson RP, Kilcoyne RK: Carpal dislocations: Pathomechanics and progressive perilunar instability. J Hand Surg [Am] 5:226-241, 1980.

El estudio de la mecánica patológica del carpo no es un ejercicio intelectual sin sentido. De hecho, el conocimiento de la mecánica de la muñeca tiene un gran impacto de la forma en que tratamos a los pacientes. Un ejemplo claro de esto se encuentra en el presente estudio. El Dr. Mayfield y cols., son capaces de demostrar que existe un patrón progresivo de desestabilización perilunar cuando la muñeca sufre un particular tipo de fuerza deformante en hiperextensión y desviación cubital. Desde este estudio, hemos comprendido que cuadros como la luxación palmar del semilunar y las luxaciones dorsales perilunares son tratadas siguiendo los mismos principios. Es un estudio clásico que todavía no se ha visto desafiado.

377. Moojen TM, Snel JG, Ritt MJPF, et al: In vivo analysis of carpal kinematics and comparative review of the literature. J Hand Surg [Am] 28:81-87, 2003.

Este artículo es un buen resumen de todos los datos publicados en el pasado sobre la cinemática carpiana, tanto in vitro como en estudios clínicos. Es lo suficientemente interesante, ya que los resultados son casi idénticos a los publicados por otros grupos de estudio (véase también Crisco JJ, Wolfe SW, Neu CP, Pike S: Advances in the in vivo measurement of normal and abnormal carpal kinematics. Orthop Clin North Am 30:219-231, 2001).

424. Palmer AK, Dobyns JH, Linscheid RL: Management of post-traumatic instability of the wrist secondary to ligament rupture. J Hand Surg [Am] 3:507-532, 1978.

La historia de la reconstrucción ligamentosa utilizando tendones o injertos hueso-ligamento-hueso, no está exenta de fracasos. Si estos fracasos han permanecido sin publicación, puede existir el riesgo de que alguien repita las mismas experiencias negativas. Es por ello por lo que consideramos este artículo tan importante. Proviene de la experiencia de la clínica Mayo, de cirujanos que tienen la mayor experiencia mundial en reconstrucciones de partes blandas de la muñeca. Se realiza un recuento muy honesto de lo que sucede cuando las tenodesis van mal. De hecho, la curva de aprendizaje no es sencilla para ninguno de estos autores. El aprendizaje de sus experiencias puede prevenirnos de embarcar en ciertas aventuras ya probadas por otros en el pasado que han resultado imposibles.

520. Shin AY, Battaglia MJ, Bishop AT: Lunotriquetral instability: Diagnosis and treatment. J Am Acad Orthop Surg 8:170-179, 2000.

Es otra de las grandes contribuciones de la clínica Mayo, el equipo que tiene mayor experiencia en el mundo sobre el tratamiento de las luxaciones LP. Se analiza esta patología tanto desde una perspectiva de la mecánica patológica como terapéutica. Es particularmente interesante la comparación hecha entre los tres tipos de tratamiento: artrodesis, reparación, y tenodesis, alcanzando mejores resultados con la última técnica.

524. Short WH, Werner FW, Green JK, Masaoka S: Biomechanical evaluation of ligamentous stabilizers of the scaphoid and lunate. J Hand Surg [Am] 27:991-1002, 2002.

Este trabajo es uno de los muchos ejemplos de la excelente labor realizada durante los pasados 20 años por el grupo de investigadores liderados por los Drs. Palmer y Werner, de Siracuse, New York, en el campo de la mecánica de la muñeca. Se basa en un sofisticado modelo experimental de cadáver que permite una detección a tiempo real de la transmisión de fuerzas y cinemática carpiana durante diferentes escenarios fisiológicos simulados. Este elegante estudio permite a los autores demostrar el papel estabilizador del ligamento EL dorsal y el de otros estabilizadores secundarios, el ligamento ETT distal, y los ligamentos EG. Realmente, es una gran contribución para la compresión de las inestabilidades de muñeca.

587. Vance RM, Gelberman RH, Evans EF: Scaphocapitate fractures: Patterns of dislocation, mechanisms of injury, and preliminary results of treatment. J Bone Joint Surg Am 62:271-276, 1980.

Las diferentes formas clínicas del denominado síndrome EG, cada una con sus peculiaridades, se discuten en este estudio. Basado en una extensa revisión de la bibliografía, tanto el tratamiento como los resultados esperados de este tipo de patología son analizados. Aunque han pasado ya 25 años desde la publicación de este artículo, la mayoría de las cosas que se dicen en él son todavía válidas. Las numerosas publicaciones que aparecen después de la publicación de este trabajo aportan poco a lo ya expresado en este artículo clásico.

623. Watson HK, Weinzweig J, Guidera PM, et al: One thousand intercarpal arthrodeses. J Hand Surg [Br] 24:307-315, 1999.

El Dr. Watson y su equipo son probablemente los que tienen una mayor experiencia en la utilización de artrodesis parciales carpianas en el tratamiento de diferentes cuadros en la muñeca. Este artículo puede ser considerado como un resumen de su amplia experiencia. Los resultados obtenidos son resaltados, probablemente debido a la gran precisión técnica. Cuando estamos delante de un paciente que requiere una artrodesis parcial, se recomienda revisar la publicación de estos autores.

658. Wright TW, Dobyns JH, Linscheid RL, et al: Carpal instability non-dissociative. J Hand Surg [Br] 19:763-773, 1994.

No todas las muñecas que presentan chasquidos son el resultado de una lesión ligamentosa mediocarpiana. De hecho, muy a menudo este síntoma se asocia a una disfunción a varios niveles: radiocarpiano y mediocarpiano. En este artículo se hace una revisión por autores que tienen quizá la mayor experiencia en el tratamiento de esta patología. Se discute la realización de diferentes técnicas quirúrgicas, no siendo ninguna de ellas, desafortunadamente, exitosa universalmente. Todos aquellos interesados en embarcarse en la aventura de encontrar la solución para esta patología, deberían realizar una lectura cuidadosa de esta colección de éxitos y fracasos. Realmente, es una publicación que recomendamos estudiar.

CAPÍTULO 15

Inestabilidad de la articulación radiocubital distal

Brian D. Adams

La articulación radiocubital distal (ARCD) es una articulación diartrodial trocoide que constituye el vínculo distal entre el radio y el cúbito y actúa como pivote para la pronación-supinación (Fig. 15.1). Como se trata de una articulación no congruente, los tejidos blandos desempeñan un papel importante en su dirección y en sus limitaciones. Durante el movimiento del antebrazo, la ARCD se mueve de manera sincrónica con la articulación radiocubital proximal, por lo que cualquier lesión o deformidad del radio o del cúbito podrá alterar la función de ambas articulaciones. Las articulaciones radiocubital distal y cubitocarpiana también se encuentran integradas anatómica y funcionalmente y, por tanto, las dos se afectan cuando existen alteraciones artrósicas y traumáticas. Estas interdependencias hacen que el estudio y el tratamiento de la ARCD sean difíciles. En este capítulo se intentará presentar las relaciones entre la anatomía, la función, las lesiones y las enfermedades que afectan a la ARCD, junto a la justificación y la técnica de las distintas opciones terapéuticas.

ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA

El arco normal de pronación y supinación oscila entre 150° y 180° según las personas. Además, la articulación radiocarpiana proporciona una rotación adicional de 30°. El eje del movimiento del antebrazo varía durante la rotación, sobre todo con carga, aunque en general pasa cerca de los centros transversales de la cabeza del radio en la parte proximal y de la del cúbito, en la distal. En la ARCD, el eje de movimiento sufre ligeras desviaciones, dorsal durante la pronación y palmar con la supinación. En la rotación del antebrazo se produce desplazamiento entre la cabeza del cúbito y la escotadura sigmoidea, lo que da lugar a una combinación de movimientos de oscilación y deslizamiento en la superficie articular. La cabeza del cúbito se desliza en sentido dorsal durante la pronación y en sentido palmar con la supinación. Las dimensiones globales de la escotadura sigmoidea son de 15 mm en el plano transversal y 10 mm en el coronal. En las articulaciones normales de cadáver sometidas a fuerzas aplicadas desde el exterior se midió un desplazamiento dorsopalmar total con el antebrazo en rotación neutra de 8 mm a 9 mm[144], aunque otros estudios *in vivo*, más recientes, indican que la magnitud real del desplazamiento podría ser bastante menor[122]. No obstante, cuando el antebrazo está en posición neutra, el contacto articular es máximo, ocupando el 60% de la superficie disponible. En pronación y supinación extremas, el contacto articular puede ser de tan sólo 2 mm en los bordes de la escotadura (menos del 10% de la superficie articular)[8]. El desplazamiento puede tener lugar porque la escotadura sigmoidea es poco profunda y su radio de curvatura es del 50% al 100% mayor que el de la cabeza del cúbito. En los estudios anatómicos, el radio de curvatura de la escotadura sigmoidea tiene unas dimensiones medias de 15 mm a 19 mm, mientras que el de la cabeza cubital sólo de 10 mm. Pese a la poca profundidad de la escotadura, sus rebordes dorsal y palmar contribuyen de manera sustancial a la estabilidad de la ARCD. El reborde óseo dorsal típico tiene forma de ángulo agudo, mientras que el reborde palmar es más redondeado; sin embargo, este último posee un labio cartilaginoso, prominente en el 80% de los casos y más sutil en el 18% (Fig. 15.2), que lo incrementa. Diversas investigaciones clínicas y biomecánicas han demostrado la importancia de estos rebordes, cuyas deficiencias postraumáticas suponen una reducción considerable de la estabilidad articular[3,175,184,200].

La forma de la ARCD varía de forma considerable tanto en el plano coronal como en el transversal. En el primero, las pendientes de las superficies articulares opuestas de la escotadura y la cabeza del cúbito pueden ser paralelas (55%), oblicuas (33%) u oblicuas inversas (33%) en relación con el eje mayor del radio y del cúbito[184]. Aunque la pendiente no tiene un efecto demostrado sobre la función articular en su estado natural, las modificaciones adquiridas de la longitud del radio o del cúbito pueden alterar las presiones articulares máximas.

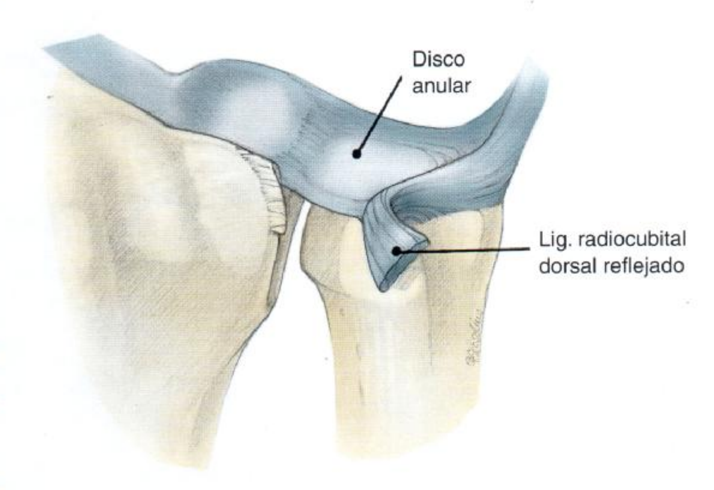


FIGURA 15.1. Articulación radiocubital distal con el complejo fibrocartilaginoso triangular.

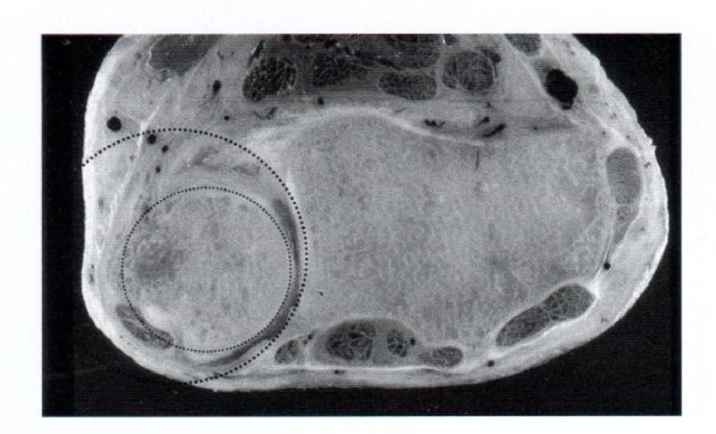


FIGURA 15.2. Corte transversal a través de la ARCD de un cadáver. Como puede verse, los rebordes de la escotadura sigmoidea están ampliados por labios de fibrocartílago. La escotadura sigmoidea es plana y su radio de curvatura es notablemente mayor que el de la cabeza del húmero.

Por ejemplo, una osteotomía de acortamiento de la diáfisis del cúbito para tratar un síndrome de impactación cubital en un paciente con una pendiente oblicua inversa de la ARCD puede concentrar y aumentar las presiones articulares en el borde proximal de la escotadura y en la superficie opuesta de la cabeza del cúbito[158]. En el plano transversal, la escotadura sigmoidea delimita un arco de alrededor de 50° (véase Fig. 15.2). En un estudio anatómico de 50 cadáveres se encontraron cuatro formas para la escotadura sigmoidea; cara plana (42%), pista de esquí (14%), de tipo «C» (30%) y de tipo «S» (14%) (Fig. 15.3)[184]. La forma tiene una influencia potencial en el riesgo de inestabilidad traumática y en las posibilidades de tratamiento. Una escotadura sigmoidea plana podría ser más propensa a la inestabilidad y responder peor a un tratamiento consistente sólo en la reparación de los tejidos blandos[184].

El cúbito es la unidad estable del antebrazo y, por tanto, la que soporta las cargas procedentes del radio y el carpo. Su cabeza actúa como *asiento* articular para la escotadura sigmoidea cuando el radio gira. La superficie de la cabeza del cúbito opuesta a la escotadura sigmoidea forma un cilindro parcial y algo asimétrico, con un arco de alrededor de 130°. La cantidad de cartílago articular que cubre este arco oscila desde tan sólo 50° hasta 130°[8,57]. La ligera asimetría de su curvatura produce un pequeño «efecto de leva» en la ARCD durante la rotación del antebrazo. La superficie articular está ligeramente inclinada y su forma se adapta a la pendiente de la escotadura sigmoidea, pero en las radiografías no es raro encontrar un desajuste aparente. En un estudio radiográfico se constató una inclinación media de la escotadura sigmoidea de 8°, con unos límites de –24° a 27°, mientras que la inclinación de la superficie opuesta de la cabeza del cúbito osciló entre –14° y 41°, con una media de 21°[158]. Estas diferencias de inclinación podrían contribuir a explicar porqué puede desarrollarse una incongruencia articular sintomática tras el acortamiento cubital[158].

La forma de la superficie distal del cúbito, también llamada *cúpula* o *polo* del cúbito, varía desde casi plana a casi esférica. Una pieza semilunar de cartílago cubre gran parte de esta cúpula, que se articula con el disco articular del complejo fibrocartilaginoso triangular (CFCT). En la base de la apófisis estiloides y rodeando al centro geométrico de la cabeza existe una concavidad plana llamada fóvea, que carece de cartílago y que contiene numerosas agujeros vasculares para los vasos que irrigan el CFCT (Fig. 15.4). La fóvea es el lugar de inserción más importante de los ligamentos radiocubital y cubitocarpiano. La apófisis estiloides del cúbito es una continuación del borde subcutáneo de este hueso, que se proyecta de 2 mm a 6 mm en sentido distal. Incrementa la superficie destinada a las inserciones de los tejidos blandos, como la vaina del tendón del cubital posterior (ECU) y para las inserciones secundarias de los ligamentos radiocubitales. La cara dorsal (no articular) de la cabeza tiene un surco para el tendón del ECU.

El término utilizado para relacionar la diferencia de longitud entre el radio y el cúbito es el de *varianza cubital*, mientras que los de *cúbito plus (o positivo)* y *cúbito minus (o negativo)* se refieren a un cúbito más largo o más corto que el radio. En un estudio radiográfico de 120 personas sanas de raza blanca, la varianza cubital osciló entre –4,2 mm y 2,3 mm, con una media de –0,9 mm, y sin diferencias entre los sexos[168].

El término más utilizado para los tejidos blandos interconectados que abarcan y sostienen a las articulaciones RCD y cubitocarpiana es el de CFCT, propuesto por Palmer y Werner[137]. Este término incluye otros que se han utilizado para subrayar su componente fibrocartilaginoso (p. ej., cartílago triangular, disco articular) o sus componentes ligamentosos (p. ej., ligamento triangular, complejo ligamentoso cu-

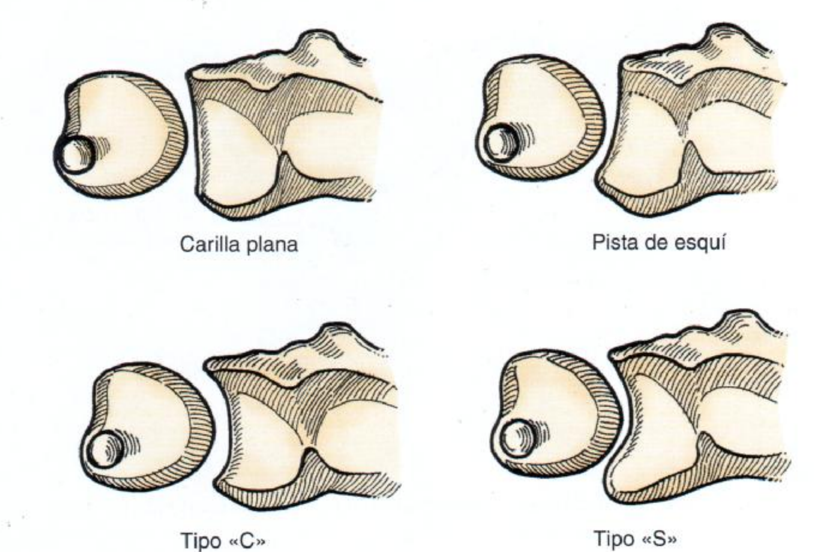


FIGURA 15.3. Las superficies articulares de la ARCD pueden adoptar distintas formas en el plano transversal. Estas formas influyen en la estabilidad de la articulación. (Reproducido de Tolat AR, Stanley JK, Trail IA: A cadaveric study of the anatomy and stability of the distal radioulnar joint in the coronal and transverse planes. J Hand Surg [Br] 21:587-594, 1996.)

Muñeca

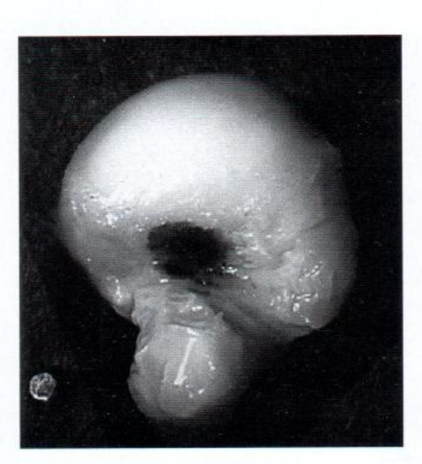


FIGURA 15.4. Aspecto de la cúpula de la cabeza cubital. Obsérvese el área denominada fóvea y marcada en negro, situada entre la superficie articular y la base de la apófisis estiloides cubital.

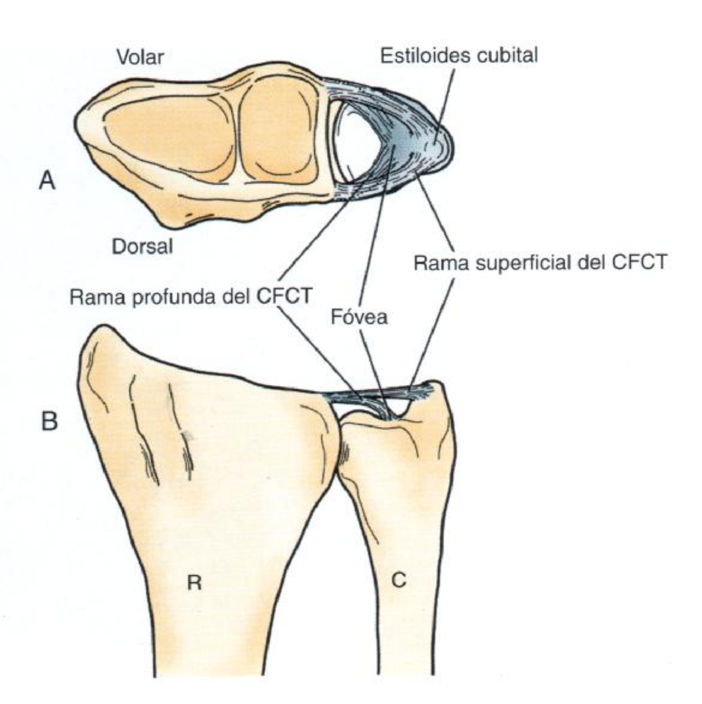


FIGURA 15.5. División normal de los ligamentos radiocubitales dorsal y palmar en ramas superficiales (distales) que se insertan en la apófisis estiloides cubital y ramas profundas (proximales) que se insertan en la fóvea de la cabeza del cúbito. (Reproducido de Adams B: Distal radioulnar joint. *En* Trumble TE (ed.): Hand Surgery Update 3: Hand, Elbow, and Shoulder. Rosemont, IL, American Society for Surgery of the Hand, 2003, pág. 147-157.)

bitocarpiano). El CFCT tiene varios componentes anatómicamente confluentes, pero que ejercen funciones distintas[137]. Las funciones principales del CFCT consisten en: 1) ampliar la superficie articular a la parte distal del radio y cubrir la cabeza del cúbito; 2) transmitir la fuerza axial a través de la articulación cubitocarpiana, absorbiendo a la vez una parte de la carga; 3) proporcionar una conexión fuerte pero flexible entre las porciones distales del radio y del cúbito que permita la rotación del antebrazo, y 4) sostener la porción cubital del carpo mediante conexiones tanto con el cúbito como con el radio. Su complejidad anatómica y sus múltiples funciones implican un riesgo de lesión y degeneración importante.

Los ligamentos radiocubitales son los principales estabilizadores de la ARCD. Los ligamentos radiocubitales palmar y dorsal se encuentra en la unión común del disco articular, la cápsula de la ARCD y la cápsula cubitocarpiana y están formados por colágeno laminar cuya orientación longitudinal les permite resistir las cargas de tensión; además, poseen una rica irrigación que facilita su cicatrización. Los ligamentos se extienden desde los márgenes distales palmar y dorsal de la escotadura sigmoidea y convergen para insertarse en el cúbito, adoptando una forma triangular. Al extenderse en sentido cubital, cada ligamento radiocubital se divide en el plano coronal en dos ramas. La rama profunda o proximal se inserta en la fóvea, mientras que la superficial o distal lo hace en la base y la porción media de la apófisis estiloides del cúbito (Fig. 15.5). En el espacio existente entre estas ramas en la proximidad de la apófisis estiloides se encuentra un tejido conjuntivo laxo muy vascularizado al que a veces se llama *ligamentum subcruetum*, un término confuso porque sus características histológicas y mecánicas no corresponden a las de un ligamento. La disposición divergente de las fibras de los ligamentos radiocubitales tiene implicaciones clínicas, sobre todo en cuanto a sus relaciones con la fractura de la apófisis estiloides del cúbito. Una fractura basilar de esta apófisis producirá una discontinuidad mecánica en las ramas superficiales se asociará a menudo a rotura de las ramas profundas, debido a la proximidad de sus inserciones en la fóvea.

El disco articular se extiende desde el borde cubital de la fosa semilunar al borde distal de la escotadura sigmoidea y se confunde en la periferia con los ligamentos radiocubitales. Existe una relación inversa entre el grosor central de disco y la varianza cubital[134,181]. El disco está formado por fibrocartílago y la fibras entretejidas y de orientación oblicua están dispuestas de tal modo que conducen las cargas de compresión hacia su porción central (Fig. 15.6)[29]. En los estudios biomecánicos efectuados en cadáveres, alrededor del 20% de la carga transmitida a través de la muñeca pasó por el cúbito[138,171]. La fuerza transmitida varía según la posición de la muñeca y aumenta con la desviación cubital y la pronación en el 150%[10]. Los cambios de la varianza cubital y la presencia del disco CFCT influyen también sobre la transmisión de la carga. Un acortamiento del cúbito de 2,5 mm reducirá la carga cubital en un 4%, mientras que un aumento de la longitud de este hueso de 2,5 mm aumentará la carga en un 42%. La extirpación de dos tercios o más del disco reduce la carga cubital en tan sólo un 3%[139].

Aunque el disco transmite y absorbe fuerzas compresivas, la limitación de la traslación de la ARCD que produce es mínima[4]. La compresión ejercida por el disco se transforma parcialmente en fuerzas de tensión que extienden al CFCT[167] y a esta tendencia se oponen los ligamentos radiocubitales. El disco sufre una deformación importante durante la rotación del antebrazo. El aumento de las tensiones se concentra en su porción radial durante la carga de la muñeca, sobre todo en pronación[4]. Esta región corresponde a la unión de las fibras de colágeno de orientación radial y a las fibras de disposición oblicua de la región central[27]. Estas observaciones mecánicas e histológicas explican la frecuencia de los desgarros traumáticos en la proximidad de la inserción radial del disco.

La vaina del ECU es una estructura sólida que se extiende desde la fosa dorsal de la cabeza del cúbito y el ligamento radiocubital dorsal hasta el carpo. Aumenta el espesor de la cápsula dorsal y proporciona un efecto estabilizador propio, distinto del derivado del tendón del ECU. Existen tres ligamentos cubitocarpianos palmares que forman parte del CFCT. Los ligamentos cubitopiramidal y cubitosemilunar se originan en el ligamento radiocubital palmar y se insertan en

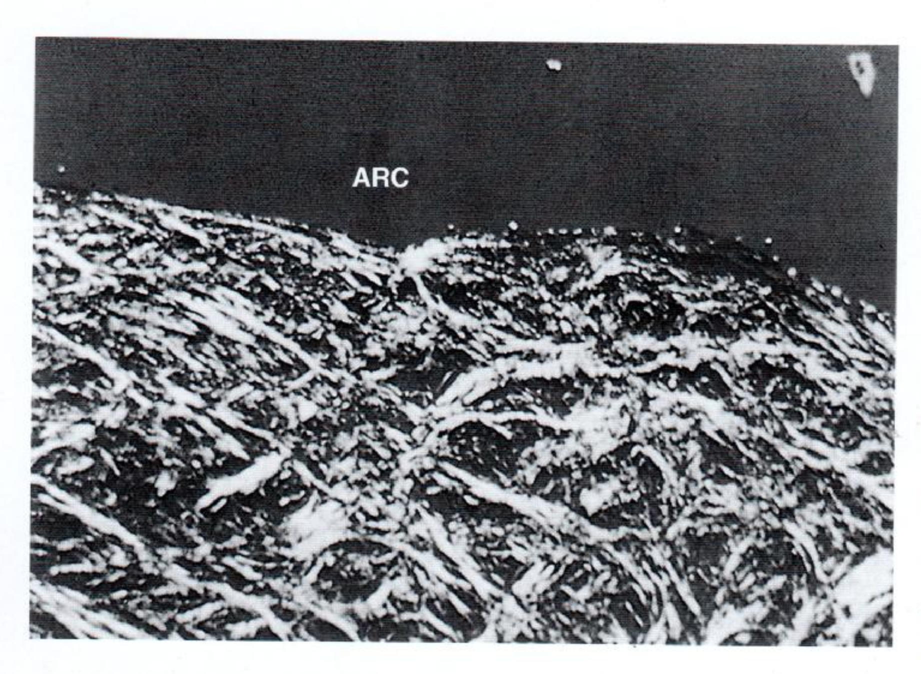


FIGURA 15.6. La orientación de las fibras de colágeno del disco del CFCT varía en función de las tensiones que soporta. En la parte central, sus fibras están entretejidas y siguen una dirección oblicua para soportar las cargas de compresión. ARC, articulación radiocarpiana. (Tomado de Chidgey LK, Dell PC, Bittar ES, Spanier SS: Histologic anatomy of the triangular fibrocartilage. J Hand Surg [Am] 16:1084-1100, 1991.)

sus respectivos huesos del carpo. El ligamento cubitocarpiano palmar, situado como su nombre indica en posición palmar con respecto a los demás ligamentos cubitocarpianos, se origina directamente en la fóvea y se inserta en el hueso grande. La contribución de los ligamentos cubitocarpianos a la estabilidad de la ARCD es objeto de discusión[44,64] pero, debido al origen común de estos ligamentos, las lesiones o enfermedades que afectan a las inserciones de los tejidos blandos en la fóvea pueden afectar a la estabilidad tanto de la ARCD como de la articulación cubitocarpiana. Así sucede a menudo en los cuadros inflamatorios tales como la artritis reumatoide, en la que la sinovitis que rodea a la fóvea ocasiona la subluxación dorsal del cúbito y la supinación del carpo.

Con frecuencia, el tejido blando que ocupa de manera variable el espacio entre la cápsula cubital, el disco y la porción proximal del hueso piramidal se considera homólogo de los meniscos (Fig. 15.7)[137,178]. Aunque su función no se ha establecido con precisión, está formado por un tejido conjuntivo laxo bien vascularizado que es probable derive de la sinovial. El tamaño, la forma y la inserción distal del homólogo del menisco son variables: en un 10% de los casos, posee una inserción distal ancha sobre el piramidal y el ligamento lunopiramidal (lunotriquetral) que impide la visión artroscópica del ligamento interóseo lunopiramidal. Su rotura puede provocar dolor debido a la irritación repetida.

Como su arquitectura esquelética confiere una estabilidad mínima a la ARCD, los estabilizadores principales son los tejidos blandos y a ella contribuyen varias estructuras formadas por estos tejidos, como son el músculo pronador cuadrado, el ECU, la membrana interósea (MIO), la cápsula de la ARCD, el disco articular y los ligamentos radiocubitales palmar y dorsal[86]. No existe consenso sobre las contribuciones relativas de estas estructuras a la estabilidad articular, pero sí sobre el hecho de que, para que ocurra una inestabilidad importante, deben afectarse varias de ellas[86,175]. El pronador cuadrado y la unidad musculotendinosa del ECU son las que proporcionan estabilidad dinámica. El pronador cuadrado sujeta a la articulación durante la pronación activa y la supinación pasiva. En pronación, la contracción del ECU eleva la cabeza del cúbito hacia la parte dorsal y la deprime en sentido palmar. La MIO contribuye en gran medida a la integridad mecánica del antebrazo de forma que, salvo que sea incompetente, impide el desarrollo de una disociación radiocubital completa de la ARCD.

La banda central de la MIO es su porción más fuerte y la que proporciona el 71% de la contribución total de los tejidos blandos a la rigidez longitudinal del antebrazo. En consecuencia, es la más importante de las estructuras que se oponen a la emigración proximal del radio cuando se extirpa la cabeza de este hueso. El CFCT desempeña un papel menor en la estabilidad axial del antebrazo. Tradicionalmente se ha considerado que la cápsula de esta articulación es demasiado redundante y débil para proporcionar una estabilización articular eficaz. Aunque los estudios biomecánicos no destacan la contribución de la

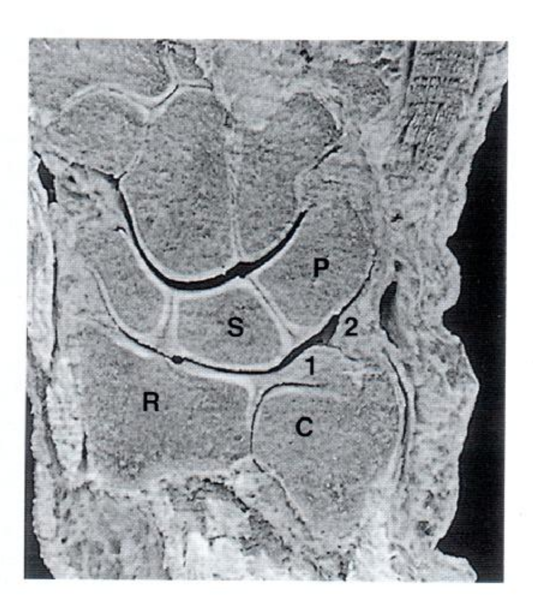


FIGURA 15.7. El homólogo del menisco es una estructura de tejido blando y forma irregular que rellena una proporción variable del espacio situado entre la cápsula cubital, el disco y la cara proximal del hueso piramidal. R, radio; C, cúbito; P, piramidal; S, semilunar; 1, disco articular del CFCT; 2, homólogo del menisco. (Tomado de García-Elías M: Soft tisue anatomy and relationships about the distal ulna. Hand Clin 14:165-176, 1998.)

cápsula[202], los histológicos revelan una orientación bien definida de sus fibras e indican que podría intervenir en la estabilización de la cápsula[89]. La cápsula palmar tiene un gran pliegue redundante que se extiende desde la cara inferior del radio al borde distal del cúbito, formando una bolsa para la cabeza de este último durante la supinación y ayudando a limitar la traslación. La cápsula dorsal es más fina y homogénea y muestra una orientación transversal, de lo que se deduce que su potencial para aportar estabilidad es menor. Aunque son muchas las estructuras que contribuyen a la estabilidad de la ARCD, se acepta, en general, que el estabilizador estático principal en el plano transversal es el CFCT. Su organización anatómica está mecánicamente adaptada a para ello y para permitir, al mismo tiempo, un gran arco de rotación del antebrazo.

Las funciones precisas de los ligamentos radiocubitales han sido objeto de discusión. Existen dos aspectos importantes en la clínica relacionados con sus funciones de estabilización[6,166]. En primer lugar, los ligamentos actúan en consonancia con los bordes de la escotadura sigmoidea para sujetar la articulación. En segundo lugar, ambos ligamentos son necesarios para la estabilidad normal de aquélla en cualquier dirección[86,175,202]. La tensión de los ligamentos es máxima en los extremos de traslación y rotación, cuando la cabeza del cúbito comprime de manera simultánea el reborde de la escotadura creando una traba y un contrafuerte combinados e interactivos que se oponen a la luxación. Según una teoría sobre las funciones de estos ligamentos, el ligamento dorsal impediría el desplazamiento dorsal del cúbito durante la pronación y el ligamento palmar evitaría el desplazamiento palmar durante la supinación. Los defensores de esta hipótesis probaron la articulación con una fuerza de rotación pasiva aplicada a la misma y midieron la tensión en los ligamentos. Se consideró que el ligamento que proporcionaba mayor retención era el que soportaba mayor tensión[4,86,101,166,195,202]. Según la teoría opuesta, el ligamento palmar evita el desplazamiento dorsal en pronación y el ligamento dorsal impide el desplazamiento palmar en supinación. Estos resultados proceden de los estudios hechos en la articulación con fuerzas de traslación pasivas y valoración de los desplazamientos óseos[8,21,175]. Ambas teorías son aplicables al tratamiento clínico de la inestabilidad y es probable que la discrepancia pueda resolverse teniendo en cuenta la inserción dual de cada ligamento en la fóvea y en la apófisis estiloides del cúbito. Aunque tal vez un ligamento proporcione la sujeción dominante en unas condiciones determinadas, el otro ligamento aportará una sujeción secundaria y para que se produzca la luxación completa, debe haber una lesión de ambos[86,202]. Por tanto, en los pacientes con inestabilidad bidireccional o unidireccional grave, debe sospecharse una lesión que afecta a ambos ligamentos.

La irrigación del disco articular es variable y desempeña un papel esencial en sus posibilidades de curación y en las opciones terapéuticas factibles. El riego procede sobre todo de la arteria interósea anterior y de la arteria cubital[14,108,182]. La primera proporciona las ramas palmar y dorsal a la ARCD. La rama dorsal irriga la mayor parte de la periferia dorsal y la rama palmar, la periferia volar en la proximidad del radio. Las ramas dorsal y palmar de la arteria cubital nutren el área estiloidea y la porción cubital de la periferia volar. La penetración de los vasos en el disco sólo llega a su 15% más externo, lo que hace que la parte central sea prácticamente avascular[14,27,29,108,109] (Fig. 15.8). Con la edad, la irrigación de la zona periférica del disco disminuye[110]. Según estas observaciones, las posibilidades de curación de la parte central del disco con escasas o nulas, mientras que las de la parte periférica son buenas. Al igual que la irrigación, la inervación del CFCT excluye a la porción central del disco[65,130]. Las porciones volar y cubital del CFCT reciben la inervación procedente de nervio cubital y la porción dorsal del nervio interóseo posterior. La rama sensitiva dorsal inerva de manera variable a todas las porciones del CFCT.



EXPLORACIÓN FÍSICA

Como las articulaciones radiocubital distal, cubitocarpiana, lunopiramidal y radiocubital proximal tienen íntimas relaciones anatómicas y funcionales, es esencial explorar todas estas articulaciones y estructuras para comprobar que los síntomas derivan de la lesión correcta. La mayoría de los síntomas se deben a inestabilidad o a degeneración, por lo que la exploración va dirigida hacia estas dos posibilidades. El médico debe inspeccionar la ARCD, la muñeca y el antebrazo para buscar tumefacciones volares y dorsales y diferencias con el lado opuesto. Para valorar la sensibilidad a la palpación e identificar mejor los asientos posibles de las alteraciones, la palpación se hace sólo a punta de dedo. La sensibilidad en la depresión blanda situada entre el tendón del cubital anterior (FCU), la apófisis estiloides del cúbito y el piramidal es un signo de lesión del CFCT.

Los movimientos activos y pasivos de la muñeca y de la ARCD se miden y comparan con los del lado opuesto. Una disminución del movimiento y el hallazgo de crepitación durante la pronación/supinación son signos de artritis de la ARCD y se acentuarán si se comprime la articulación con la mano. La tendinitis del ECU y los desgarros del ligamento lunopiramidal pueden simular los síntomas de la ARCD. La subluxación del ECU es más evidente en supinación y desviación cubital. La articulación lunopiramidal se estudia con la prueba de cizalladura o bamboleo, en la que el médico estabiliza el semilunar entre los dedos pulgar e índice de una mano mientras que con los dedos pulgar e índice de la otra hace un movimiento manual de cizalladura del piramidal sobre la superficie articular del semilunar, en dirección dorsopalmar. En la artritis pisipiramidal, la presión y la manipulación del pisiforme provocan dolor y crepitación.

El aumento de la traslación anteroposterior del cúbito sobre el radio durante la manipulación pasiva indica una inestabilidad de la ARCD. Como la traslación articular varía según la posición del antebrazo y según las personas, la prueba debe hacerse en todas las posiciones del antebrazo y comparando los resultados con los del lado opuesto[124].

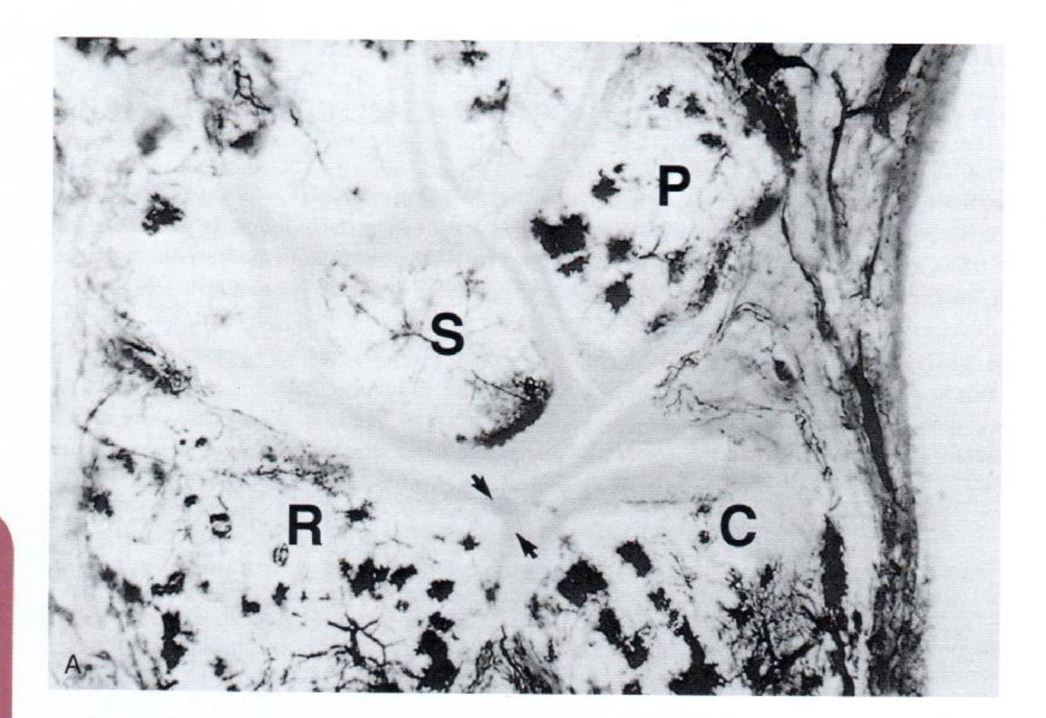
Para reproducir los síntomas causados por la rotura del disco o la degeneración cubitocarpiana, resulta útil la prueba de tensión cubitocarpiana. Con el antebrazo en posición vertical con respecto a la camilla de exploración, el médico aprieta la mano y aplica una carga axial sobre la muñeca. Esta se mueve pasivamente por la desviación radial y cubital mientras que, el mismo tiempo, se hace pasar de pronación a supinación[51,126]. También considero útiles la flexión y la extensión de la muñeca en distintas posiciones del antebrazo, manteniendo al mismo tiempo una posición de desviación cubital con carga axial. Si, de manera simultánea, se deprime la cabeza del cúbito en sentido volar con los dedos índice y medio y se empuja al pisiforme en dirección doral con el pulgar sobre su superficie palmar, se logrará una carga más central del disco y de la cúpula cubital. La carga dinámica de la articulación cubitocarpiana se consigue mediante la prueba de presión[95]. En esta prueba, el paciente agarra los brazos de la silla y empuja hacia arriba para levantarse. La aparición de un dolor sintomático focal en la parte cubital de la muñeca es un resultado positivo, pero no francamente específico de ningún trastorno en especial.



ESTUDIOS DE IMAGEN

Radiografías

El estudio radiográfico de la ARCD debe comenzar con las proyecciones posteroanterior (PA) y lateral habituales. Una colocación adecuada de la extremidad y las proyecciones especiales pueden mejorar la exactitud y la utilidad de las radiografías. Se hace una radiografía PA



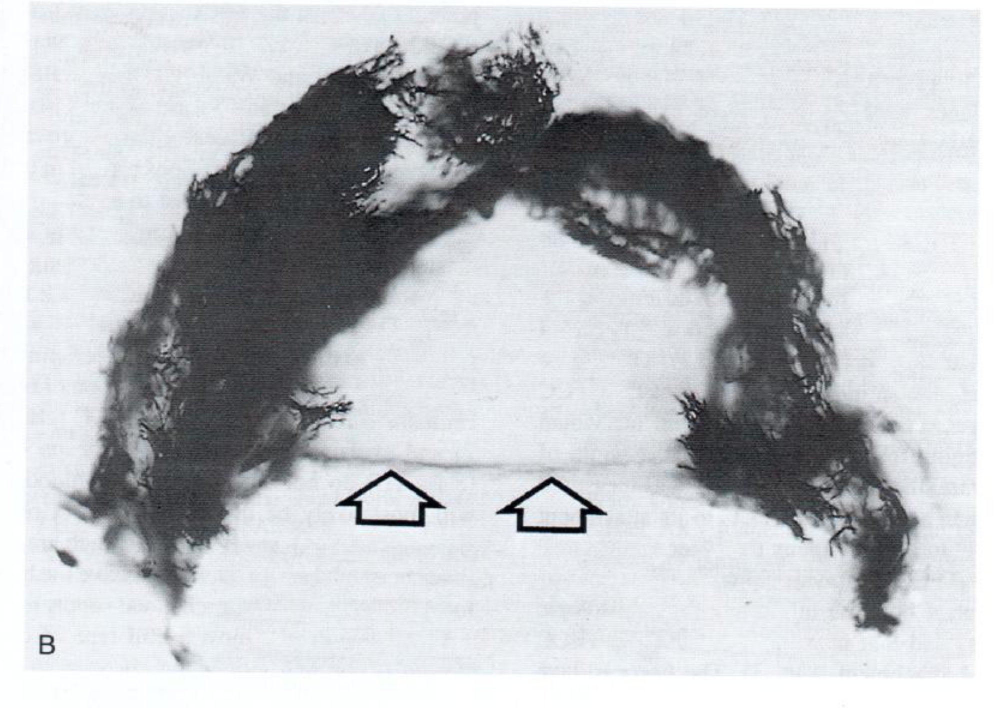


FIGURA 15.8. **A** y **B**, El CFCT está bien vascularizado en la periferia, pero sólo el 15% más externo del disco contiene vasos. Las flechas de ambas imágenes identifican las regiones avasculares del CFCT en su inserción en el radio. **A**, Sección coronal que pasa a través de la muñeca. **B**, Visión axial del CFCT. R, radio; C, cúbito; P, piramidal; S, semilunar. (Tomado de Bednar MS, Arnoczky SP, Weiland AJ: The microvasculature of the triangular fibrocartilage complex: Its clinical significance. J Hand Surg [Am] 16:1101-1105, 1991.)

estándar (con rotación neutra del antebrazo) con el hombro en abducción de 90°, el codo en flexión de 90°, el antebrazo y la palma planos sobre el chasis y la muñeca en flexión-extensión y desviación radial-cubital neutras. Para determinar si la proyección PA es aceptable, puede utilizarse la posición del surco del ECU en la fosa. Cuando el perfil cortical de la concavidad del surco es radial con respecto al eje mayor de la apófisis estiloides del cúbito, la proyección PA se considera aceptable para medir la varianza cubital[96]. Para normalizar las mediciones de ésta se ha recomendado una posición de rotación neutra, pero un estudio reciente demostró que los cambios de la varianza cubital eran mínimos en toda la amplitud de la rotación del antebrazo, con una diferencia de sólo 0,6 mm entre la pronación y la supinación[216]. Aunque los cambios de la varianza pueden ser apenas perceptibles, una proyección PA con el antebrazo en pronación[46] mientras el paciente cierra el puño con fuerza[52] o con una pronación combinada con el cierre del puño permitirá demostrar una varianza cubital positiva dinámica[185]. Se han descrito varias técnicas para medir la varianza cubital en las proyecciones PA[91,133]. En un estudio en el que se compararon los tres métodos más utilizados, las diferencias fueron muy pequeñas y no es probable que tengan importancia clínica[174]. El método más popular es el de las perpendiculares, que consiste en trazar una línea a través de la línea esclerosa volar de la parte distal del radio perpendicular a su eje longitudinal y medir la distancia entre esta línea y el ribete cortical distal de la cúpula cubital (Fig. 15.9).

La radiografía lateral estándar se hace con el brazo adosado al costado del paciente (abducción de 0°), el codo en flexión de 90° y la mu-

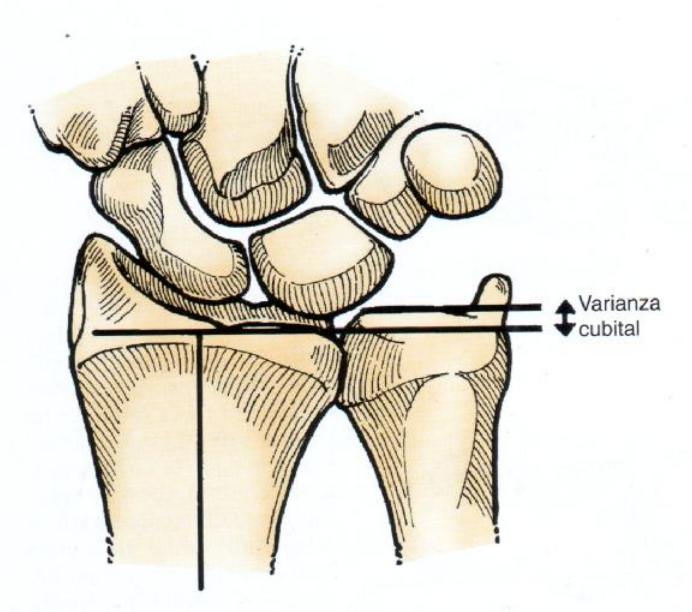


FIGURA 15.9. La varianza cubital se mide trazando una línea a través de la línea esclerótica volar de la porción distal del radio, perpendicular al eje longitudinal de este hueso. La varianza es la distancia entre esta línea y el reborde cortical distal de la cúpula cubital.

ñeca en posición neutra. La proyección exacta se caracteriza por la visualización de la superficie palmar del pisiforme en el punto medio entre las superficies palmares y el polo distal de los huesos escafoides y grande[215]. Otros datos de que la alineación es correcta son las superposiciones de los cuatro metacarpianos menores, el polo proximal del escafoides sobre el semilunar y la apófisis estiloides del radio sobre el centro del hueso semilunar. Aunque se preste gran atención de la posición, la proyección lateral siempre es imprecisa para el diagnóstico de la subluxación de la ARCD. Mino y cols. demostraron que con tan sólo 10° de supinación a partir de la posición neutra, la luxación dorsal se manifestaba como subluxación y la subluxación dorsal parecía reducida. La luxación palmar pudo determinarse, pero no sucedió así con la subluxación palmar. Con 10° de pronación, no pudo interpretarse la luxación dorsal y la subluxación dorsal pareció una luxación[119,120]. En la proyección lateral con tensión, en la que el paciente sostiene un peso de 2,5 kg con el antebrazo en pronación y el haz de rayos X dirigido «a través de la mesa», los signos de inestabilidad de la ARCD pueden acentuarse[163].

Las proyecciones en semisupinación y semipronación demuestran mejor los rebordes de la escotadura sigmoidea y las caras dorsal y palmar de la cabeza del cúbito, por lo que son útiles para valorar fracturas y artritis. La formación de osteofitos en el margen proximal de la cabeza del cúbito es un signo precoz típico de la artrosis.

Artrografía

Hubo un tiempo en que la artrografía de la muñeca era una exploración importante para la valoración de las lesiones del CFCT[111,135,148,149,155], pero después fue criticada debido a la falta de correlación clínica de sus hallazgos[107,147]. En las muñecas asintomáticas, incluso de adultos jóvenes, se detecta una elevada incidencia de perforaciones[24,70,88,111]. Por otro lado, también se ha criticado a la artrografía por su baja sensibilidad en comparación con la artroscopia[24,32,34,70,88,111,151,210]. En todo caso, las implicaciones clínicas de sus resultados son poco claras. Con la aplicación creciente de estudios no invasores como la resonancia magnética (RM) y el uso también creciente de la artroscopia, la utilidad de la artrografía ha disminuido mucho Pese a sus limitaciones, una artrografía negativa puede ser una herramienta de detección selectiva útil. En un estudio retrospectivo de pacientes con dolor en el lado cubital de la muñeca en los que la exploración física no fue concluyente, las radiografías estándar eran normales y la artrografía de la muñeca fue negativa, la mayoría mejoró con el tiempo y pocos mostraron una discapacidad sustancial persistente[76].

Tomografía computarizada

La tomografía computarizada (TC) es una técnica útil para la valoración de las fracturas, las alteraciones del desarrollo de la escotadura sigmoidea y de la cabeza del cúbito y de la artritis degenerativa. Rozental y cols. valoraron una serie de fracturas de la parte distal del radio con TC e identificaron desplazamientos de las fracturas de la escotadura sigmoidea que no eran visibles en las radiografías convencionales[155]. En este estudio no se hizo correlación alguna entre los hallazgos radiográficos y la evolución de los pacientes para determinar el significado clínico de los primeros.

La TC se ha convertido en el método de imagen de elección para el estudio de la inestabilidad de la ARCD. Para que el examen resulte valorable, ha de hacerse en las dos muñecas con los antebrazos en posiciones idénticas. Es importante alinear los antebrazos en el eje del caballete y obtener las imágenes en supinación, pronación y posición neutra. Se han propuesto varios métodos de medición para valorar una inestabilidad sutil de la ARCD, tales como el uso de la líneas radiocubitales dorsal y palmar descritas por Mino y cols.[120], los métodos de epicentro y congruencia propuestos por Wechsler y cols.[208] y, en fechas más recientes, el cociente radiocubital de Lo y cols. (Fig. 15.10)[102]. Según Wechsler y cols., los métodos de congruencia y epicentro son más sensibles y exactos que el de las líneas radiocubitales. En opinión de Lo y cols., los tres métodos sobrevaloran e infravaloran la magnitud de la subluxación[102]. Según ellos, el método de la congruencia es sencillo y fácil pero muy subjetivo, haciendo que el 90% de los casos se consideren subluxaciones tanto en muñecas normales como anormales. El método del cociente radiocubital resulta más fiable, pero parece demasiado difícil para la práctica clínica, por lo que sólo recomiendan su uso cuando la subluxación no resulta evidente en una comparación visual latero-lateral con el lado sano. Pirela-Cruz y cols. proponen que una tensión aplicada a la ARCD durante la TC permitiría identificar los signos sutiles de inestabilidad[144].

Resonancia magnética

La RM se utiliza en el diagnóstico de las roturas del CFCT, pero su sensibilidad, especificidad y exactitud varían mucho de unas publicaciones a otras (Fig. 15.11) (véase el Capítulo 18)[18,38,66]. Al igual que la TC, la RM puede usarse para hacer mediciones anatómicas que permiten valorar la inestabilidad. Las imágenes dinámicas podrían llegar a convertirse en una herramienta importante para la identificación de las lesiones y la inestabilidad de la articulación cubitocarpiana y de la ARCD[56].

Gammagrafía

La gammagrafía ofrece una aportación limitada a la valoración de la ARCD, pero puede ser útil cuando existen dudas sobre el diagnóstico o se sospechan problemas sobreañadidos. En el síndrome de impactación cubital, la cabeza del cúbito, el semilunar y el piramidal muestran un aumento de la captación compatible con una inflamación crónica del hueso y los tejidos blandos.

Artroscopia

La artroscopia es un método sensible para la identificación de las roturas del CFCT o la degeneración de la porción central del disco, la condromalacia y las lesiones del ligamento cubitocarpiano. En varios

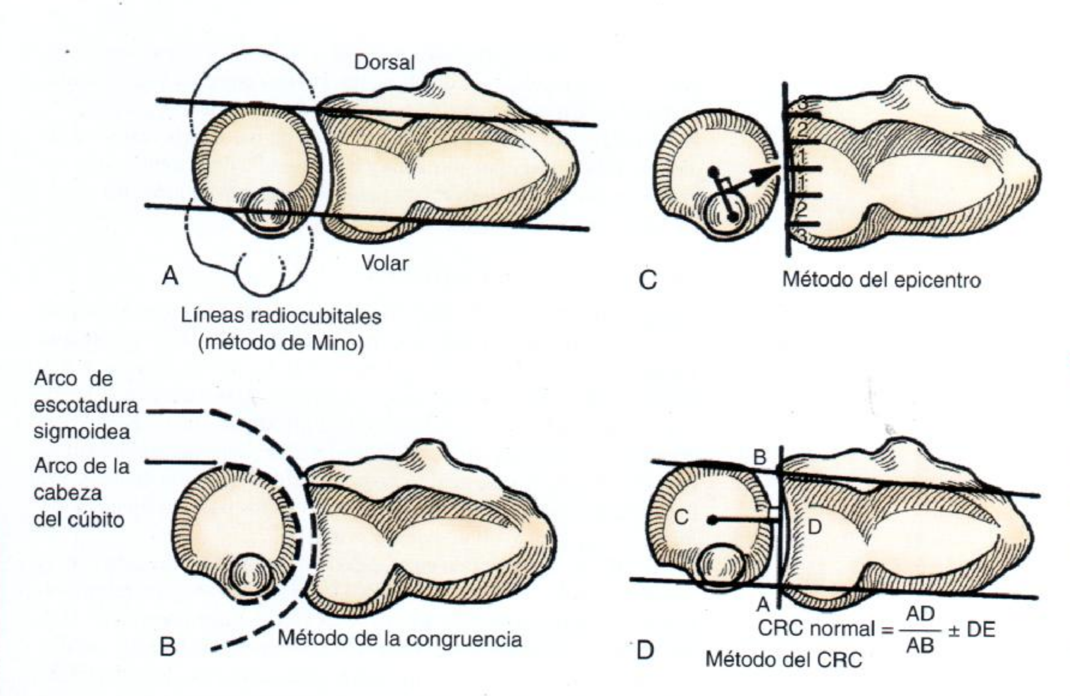


FIGURA 15.10. Métodos de medición utilizados para valorar la inestabilidad de la ARCD en las imágenes de TC axial. **A**, Líneas radiocubitales. **B**, Congruencia. **C**, Epicentro; **D**, Cociente radiocubital (CRC). (Reproducido de Adams BD: Distal radioulnar joint instability. *En:* Berger RA, Weiss APC (eds.): Hand Surgry, vol. 1, Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2004, pág. 337-354.)

estudios ha comprobado que es más sensible y exacta que las técnicas de imagen no invasoras[34,141,151,152]. Sin embargo, las roturas periféricas incompletas del CFCT son más difíciles de detectar y también lo es juzgar su gravedad. La cicatrización y la invasión vascular a lo largo de la periferia del CFCT y los desgarros del ligamento interóseo lunopiramidal o de la vaina del ECU son signos de lesión. Un CFCT laxo o de movilidad exagerada cuando se hace una prueba directa, es decir, el llamado efecto trampolín, indica una inestabilidad del CFCT (Fig. 15.12)[71]. No obstante, la disminución de la tensión en el CFCT no establece el diagnóstico de inestabilidad de la ARCD. En el estudio de esta inestabilidad, la mayor utilidad de la artroscopia reside en la valoración de los síntomas que son incompatibles con dicha inestabilidad o cuando se sospecha que otras lesiones pueden contribuir a las molestias, sobre todo si éstas son susceptibles de tratamiento sólo con desbridamiento. La artroscopia de la ARCD tiene un valor limitado pues a menudo ofrece una mala visualización. La artroscopia de la muñeca se trata con mayor detalle en los Capítulos 18 y 19.



FIGURA 15.11. Imagen de RM de una rotura cubital periférica del CFCT, que aparece como un señal de alta frecuencia en la imagen ponderada en T2 *(flecha)*. (Tomado de Adams B: Distal radioulnar joint. *En:* Trumble TE (ed.): Hand Surgery Update 3; Hand, Elbow and Shoulder. Rosemont, IL, American Society for Surgery of the Hand, 2003, pág. 147-157.)

LESIONES DEL COMPLEJO FIBROCARTILAGINOSO TRIANGULAR

El esquema más aceptado es la clasificación de Palmer, que divide a las lesiones del CFCT en dos grandes grupos: traumáticas y degenerativas (véanse la tabla que contiene esta clasificación de Palmer en la página siguiente y la Fig. 15.13)[132]. A su vez, las lesiones traumáticas del CFCT se clasifican según la localización de la rotura. La mayor parte de las roturas traumáticas se deben a lesiones agudas de rotación del antebrazo, a lesiones combinadas con carga axial y separación en el borde cubital del antebrazo o a una caída sobre la mano extendida en pronación. Aunque la clasificación de Palmer proporciona una descripción anatómica exacta de las roturas traumáticas, no ofrece directrices para el tratamiento ni indica el pronóstico. Además, este esquema implica que cada tipo aparece de forma aislada, pero los estudios clínicos demuestran que en el mismo accidente pueden romperse varios componentes del CFCT[106]. En general, las roturas agudas y aisladas del CFCT no precisan un tratamiento precoz. Utilizando métodos de imagen y la inspección quirúrgica, se calcula que la incidencia de las lesiones del CFCT asociadas a fracturas de la porción distal el radio oscila entre el 13% y el 60%[58-60,121].

La necesidad de tratar las roturas del CFCT depende de la presencia de fracturas asociadas o de consolidaciones defectuosas y del



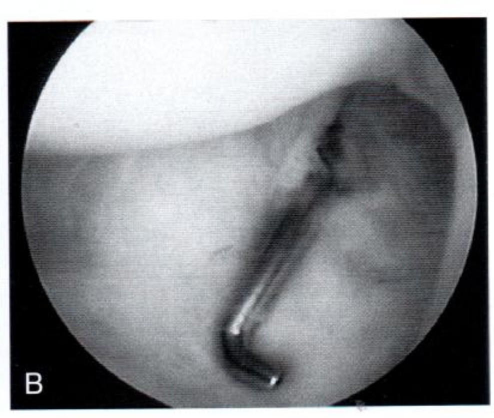


FIGURA 15.12. **A** y **B,** Cuando ocurre un desgarro periférico de las inserciones cubitales del CFCT, su resistencia normal a la presión ejercida con una sonda artroscópica disminuye.

hallazgo de inestabilidad de la ARCD. Las lesiones traumáticas aisladas del CFCT y las asociadas a inestabilidad de la ARCD se estudiarán por separado.

Las roturas degenerativas del CFCT se deben a cargas excesivas crónicas a través de la articulación cubitocarpiana y forman parte del síndrome de impactación cubital. Sin embargo, es importante reconocer que la degeneración natural de las estructuras articulares cubitocarpianas es muy frecuente. En estudios efectuados en cadáveres se encontraron perforaciones del CFCT y condromalacia de la cabeza del cúbito, el semilunar y el piramidal en el 30% al 70% de las piezas[110,137,193,198]. El hallazgo de una varianza cubital negativa se asoció a cifras menores de alteración degenerativa[137]. Palmer clasificó las lesiones degenerativas según la localización y la gravedad de la degeneración del CFCT, la cabeza del cúbito y el carpo. El tratamiento de las lesiones degenerativas del CFCT consiste en el desbridamiento de la articulación y la reducción de la carga a través de la articulación cubitocarpiana. Las opciones dependen de la asociación de degeneración en la ARCD y en el carpo y de la existencia de deformidades esqueléticas congénitas o adquiridas (véase la sección posterior dedicada a la impactación cubital).

Clasificación de Palmer de las lesiones del CFCT

Clase 1: Traumáticas
- A. Perforación central
- B. Avulsión cubital
  - Con fractura de la apófisis estiloides
  - Sin fractura de la apófisis estiloides
- C. Avulsión distal (desde el carpo)
- D. Avulsión radial
  - Con fractura de la escotadura sigmoidea
  - Fractura de la escotadura sigmoidea

Clase 2: Degenerativas (síndrome de impactación cubital)
- A. Desgaste del CFCT
- B. Desgaste del CFCT
  - + condromalacia del semilunar, la cabeza del cúbito o ambos
- C. Perforación del CFCT
  - + condromalacia del semilunar, la cabeza del cúbito o ambos
- D. Perforación del CFCT
  - + condromalacia del semilunar, la cabeza del cúbito o ambos
  - + perforación del ligamento lunopiramidal
- E. Perforación del CFCT
  - + condromalacia del semilunar, la cabeza del cúbito o ambos
  - + perforación del ligamento lunopiramidal
  - + artritis cubitocarpiana

Rotura de clase 1A

La manifestación típica de la rotura de clase 1A es un dolor en el lado cubital de la muñeca que aumenta al apretar el puño, sobre todo en desviación cubital. Esta rotura se limita al disco, se encuentra en situación cubital a 2 mm o 3 mm de su inserción radial y tiene una orientación anterior a dorsal. Es una lesión relativamente frecuente que produce dolor y chasquido pero no provoca inestabilidad de la ARCD ni necesita medidas agudas. El tratamiento inicial de estas roturas debe ser conservador, con reposo, inmovilización, fármacos antiinflamatorios e inyección de corticoides, pero es posible que los pacientes con muñecas cubitales positivas y cubitales neutras respondan peor a este tipo de tratamiento[131].

En las roturas traumáticas del CFCT en las que los síntomas persisten, el tratamiento aconsejado es el desbridamiento artroscópico, que se estudia en el Capítulo 19. Si durante una intervención abierta de la ARCD por otra razón se identifica una rotura del disco, deberá extirparse el tejido dañado hasta que el borde quede limpio y estable. Es importante dejar intacta una zona periférica de 1 mm a 2 mm para evitar la lesión de los ligamentos radiocubitales. Algunos autores han descrito el desbridamiento del remanente radial del disco, reparándolo hasta el borde del radio. Esta técnica se estudiará más adelante en relación con la rotura de clase 1D. Como los resultados del desbridamiento artroscópico simple son buenos, los beneficios de esta intervención más completa son dudosos.

Rotura de clase 1B

La lesión de clase 1B es una avulsión parcial o completa del CFCT desde sus inserciones cubitales, con o sin fractura de la apófisis estiloides del cúbito. Puede o no existir inestabilidad de la ARCD. En general, las fracturas de la apófisis estiloides no producen inestabilidad de la ARCD, lo que en parte se explica por las inserciones cubitales dobles del CFCT. La apófisis estiloides proporciona inserción a porciones de los ligamentos cubitocarpianos, la vaina del tendón del ECU y las ramas superficiales de los ligamentos radiocubitales, mientras que las ramas profundas se insertan en la fóvea de la cabeza del cúbito. En el extremo de la apófisis estiloides no se insertan tejidos blandos, por lo que una fractura a través de la base de la apófisis tiene mayores probabilidades de asociarse a rotura del CFCT y a inestabilidad de la ARCD que la fractura, más frecuente, de su tallo o de su extremo[69]. Conviene recordar que puede haber una avulsión completa de los ligamentos radiocubitales y una inestabilidad importante sin fractura de la apófisis estiloides[5,106]. A veces, se desprende un pequeño fragmento del hueso de la fóvea, lo que indica una rotura de las ramas profundas de los ligamentos radiocubitales. Es necesario reconocer estas variaciones de

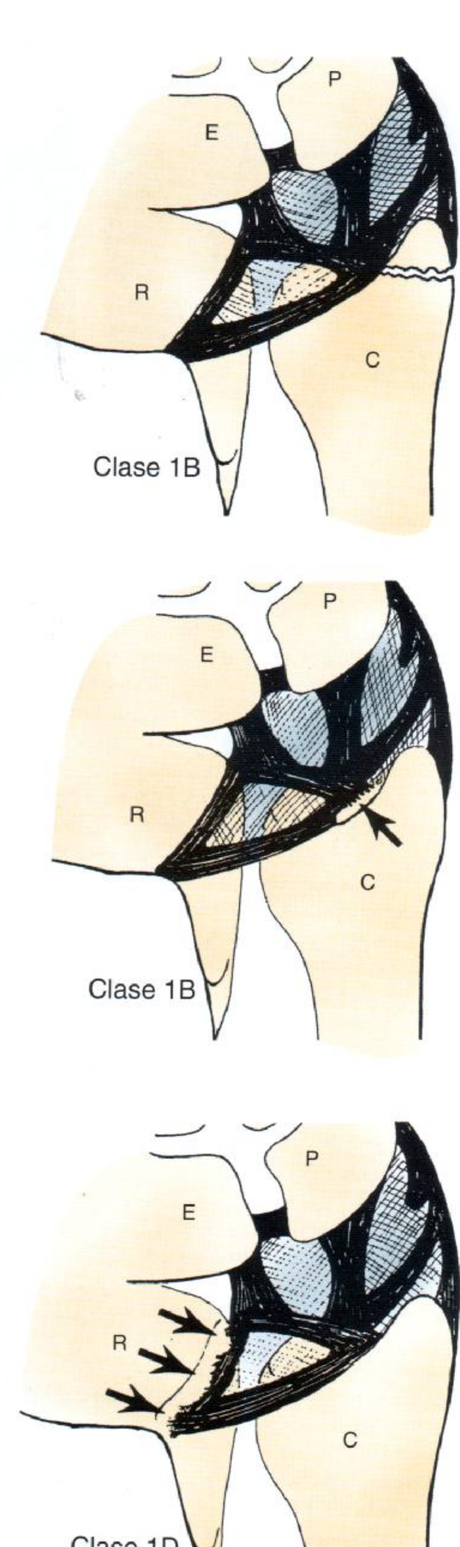
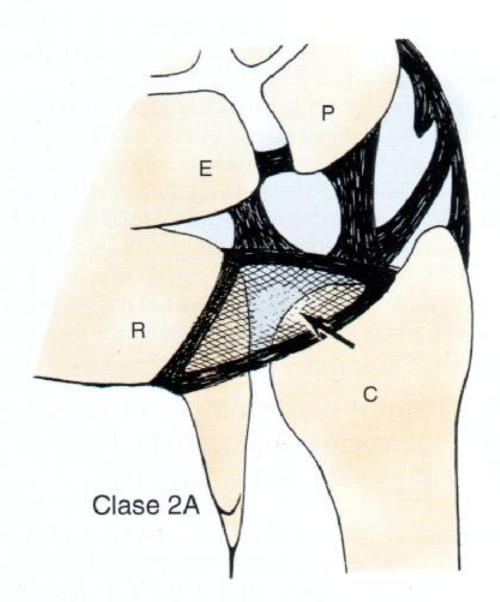
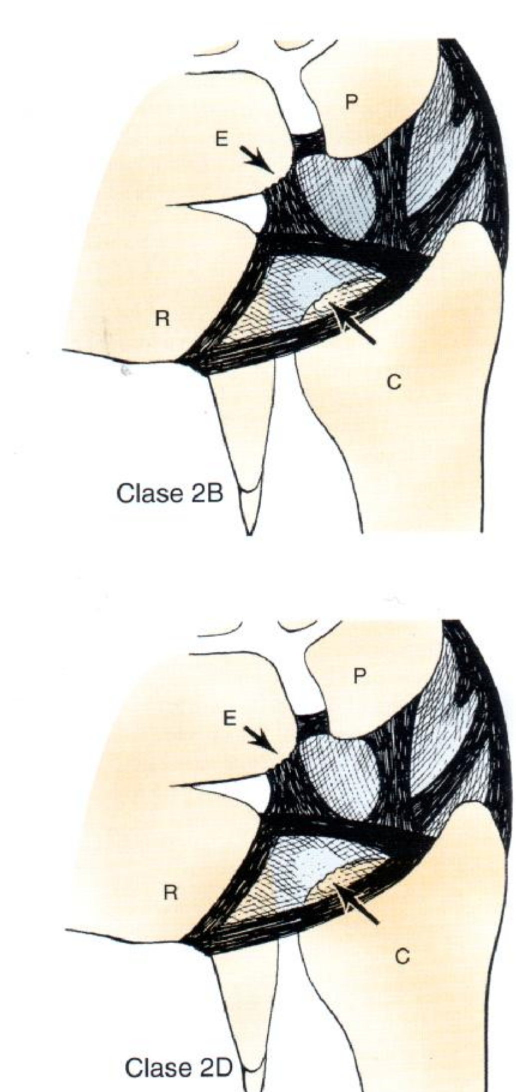


FIGURA 15.13. La clasificación de Palmer divide las lesiones del CFCT en dos grandes categorías: agudas y degenerativas. Véase el texto para su descripción. (Tomado de Palmer AK: Triangular fibrocartilage complex lesions: A classification. J Hand Surg [Am] 14:594-606, 1989.)

(Continúa)





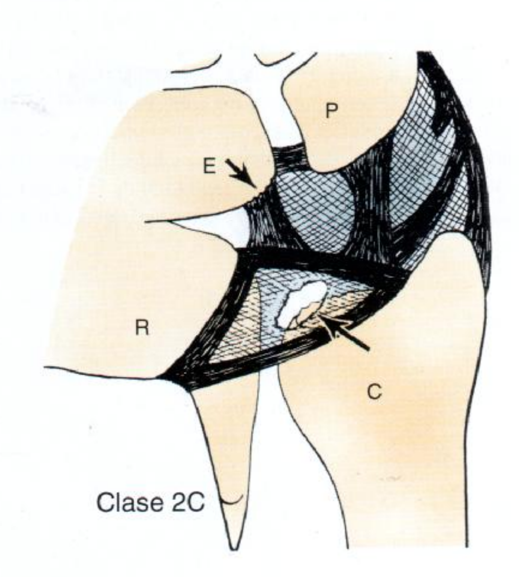


FIGURA 15.13. *(Continuación).*

la lesión para evitar un tratamiento insuficiente. La mera osteosíntesis de una fractura de la apófisis estiloides del cúbito no bastará, si no se restablece la integridad de los ligamentos radiocubitales.

Los síntomas y los signos físicos de la rotura de clase 1B son similares a los de la rotura de tipo 1A, pero no suele existir chasquido y el dolor a la palpación es más cubital, con el punto sensible situado directamente sobre la fóvea cubital (signo de la fóvea). Es probable que la tensión de la articulación mediante una traslación pasiva dorsal y volar produzca dolor, incluso aunque la ARCD sea estable.

Como estas roturas pueden progresar a una lesión potencialmente desestabilizadora del CFCT y la ARCD, deben tratarse desde el principio con inmovilización durante 4 a 6 semanas. El tratamiento posterior de la mano va dirigido a la recuperación gradual del movimiento y la fuerza. Casi todas estas lesiones responden a las medidas conservadoras y la cirugía se reserva para los casos de sintomatología persistente o con inestabilidad de la ARCD. El tratamiento artroscópico de las roturas periféricas del CFCT ha evolucionado con gran rapidez en los últimos años. Las roturas completas sintomáticas pueden suturarse a la cápsula con distintas técnicas artroscópicas (véase el Cap. 19)[189]. Como estos métodos artroscópicos no restablecen la inserción anatómica del CFCT, su indicación en la inestabilidad de la ARCD no está bien definida. En las lesiones crónicas, sobre todo asociadas a la seudoartrosis de la apófisis estiloides del cúbito, deberá considerarse la posibilidad de una reparación abierta (véase la sección sobre inestabilidad aguda de la ARCD).

Rotura de clase 1C

Una lesión de clase 1C es una rotura parcial o completa de los ligamentos cubitocarpianos, bien en su parte media o en sus inserciones en el semilunar y el piramidal. Estas lesiones pueden combinarse con las roturas de clase 1B, con las del ligamento semilunar-piramidal o con ambos tipos[106]. Se describen con mucha menos frecuencia que las otras lesiones del CFCT, quizá debido a que son más difíciles de diagnosticar y a que curan con mayor facilidad gracias a su buen riego sanguíneo. No se ha establecido la contribución relativa de los ligamen-

tos-cubitocarpianos a la estabilidad de la ARCD[44,64]. El signo más evidente de lesión es un carpo «hundido» en relación con la cabeza del cúbito, análogo al del síndrome de la «cabeza del cúbito» de la artritis reumatoide. Hay pocos artículos publicados sobre el tratamiento de estas lesiones. En general, deben tratarse de manera conservadora, a menos que exista una inestabilidad mecánica. Se han descrito algunos casos de reparación abierta[36]. También se han propuesto técnicas artroscópicas para la reparación con sutura o contracción capsular térmica, pero la experiencia es limitada.

Rotura de clase 1D

Según la descripción de Palmer, una rotura de clase 1D es una avulsión traumática, parcial o total, del CFCT de su inserción en el radio, con o sin arrancamiento de un fragmento óseo. Es típico que la rotura afecte a uno o a los dos ligamentos radiocubitales. En algunos trabajos se confunden las reparaciones de las clases 1A y 1D y es importante reservar la lesión de clase 1D para la desinserción radial verdadera. Es frecuente que las lesiones 1D se asocien a la fractura de la parte distal del radio y suelen responder a la reducción exacta de la misma. Sólo en raras ocasiones se justifica la inestabilidad de la ARCD por una rotura de clase 1D. Si no hay inestabilidad de la ARCD, los síntomas y los signos físicos serán similares a los de los demás tipos de lesiones traumáticas del CFCT.

Se ha descrito la reparación del disco roto en el reborde radial, usando tanto técnicas artroscópicas como abiertas. Un concepto esencial sobre el que descansa el éxito de la reparación es lograr el mejor ambiente biológico para la curación, fomentando la invasión vascular desde el reborde óseo. Cooney realizó una reparación con sutura usando una técnica abierta a través de un abordaje dorsal; los resultados fueron buenos en la mayoría de los pacientes (Fig. 15.14)[36]. Con posterioridad se han descrito varias técnicas artroscópicas, entre ellas el uso de guías especializadas[13,49,77,157,170,189].

La reparación está indicada en las fracturas con avulsión y gran desplazamiento del radio que afectan al borde de la escotadura sigmoidea, ya que en estos casos se pierde la sujeción tanto ósea como ligamentosa. La pérdida del efecto de contrafuerte del reborde volar puede contribuir a la desestabilización de la ARCD. En la mayoría de los casos, estas lesiones forman parte de una fractura más amplia de la parte distal del radio y se estabilizan cuando se reduce y fija la dicha fractura. Si existe ampliación de la ARCD o persiste una inestabilidad sustancial tras la reducción, estará justificado prestar una atención especial a la lesión.



Técnica preferida por el autor: reparación abierta del CFCT en las roturas de clase 1B

Se hace una incisión cutánea de 5 cm entre los compartimientos extensores quinto y sexto y centrada sobre la cabeza del cúbito (Fig. 15.15). Se abre la vaina del extensor del dedo meñique y se retrae el tendón. La ARCD se expone a través de una capsulotomía en forma de «L» de base proximal. La rama longitudinal comienza en el cuello del cúbito y se extiende hasta el borde distal de la escotadura sigmoidea. Hay que tener cuidado para conservar el origen del ligamento radiocubital dorsal en la escotadura sigmoidea. Se hace una rama transversal a lo largo del borde proximal del ligamento radiocubital dorsal y se extiende hasta el margen radial de la vaina del ECU. La cápsula se eleva y retrae en sentido proximal, para exponer la ca-

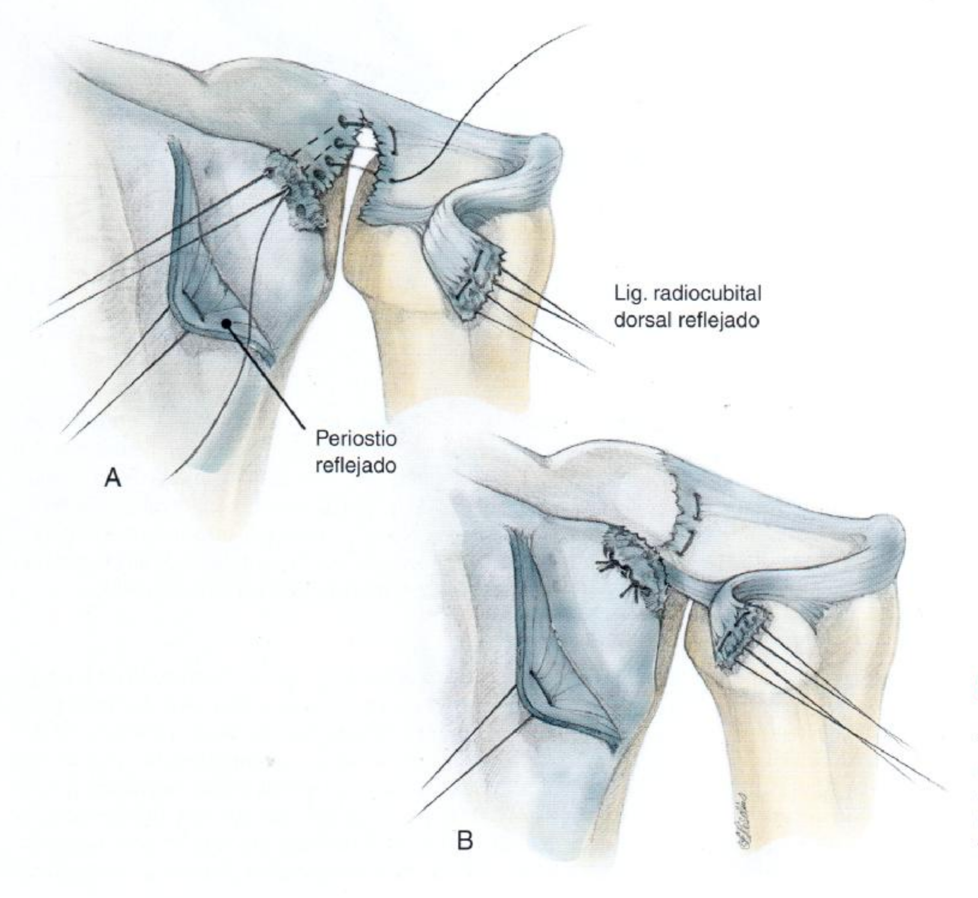


FIGURA 15.14. **A** y **B**, Las lesiones de clase 1D que afectan al ligamento radiocubital dorsal pueden repararse con una técnica abierta, usando suturas transóseas. (Reproducido de Cooney WP, Linscheid RL, Robyns JH: Triangular fibrocartilage tears. J Hand Surg [Am] 19:143-154, 1994.)

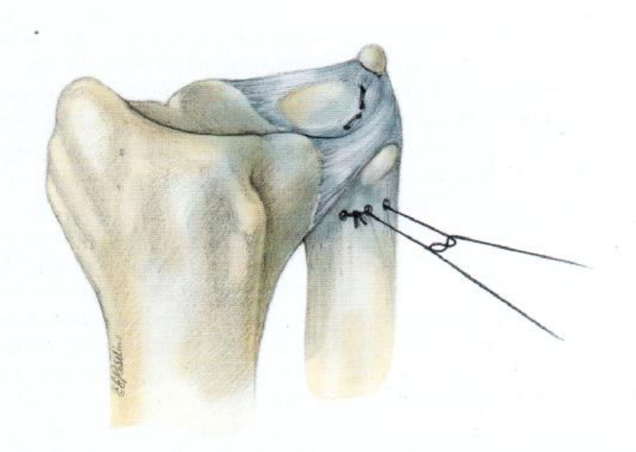


FIGURA 15.15. Reparación abierta de un desgarro de tipo 1B realizada mediante un abordaje dorsal con suturas transóseas horizontales de colchonero que se hacen pasar a través del cuello cubital.

beza y el cuello del cúbito. Se inspecciona la superficie proximal del CFCT para descartar posibles lesiones, sobre todo de su inserción en la fóvea. Es típico encontrar fibrosis. Si es posible reparar el CFCT, se expondrá su superficie distal a través de una capsulotomía cubitocarpiana transversal efectuada a lo largo del borde distal del ligamento radiocubital dorsal. Con una aguja de Kirschner de 1,1 mm, se hacen tres agujeros en la parte distal del cúbito, que se extienden desde la cara dorsal del cuello cubital a la fóvea. Esta localización de los agujeros reduce la irritación producida por los nudos de las suturas, en comparación con la que se produce cuando se utiliza el borde cubital subcutáneo. Se pasan dos puntos horizontales de colchonero (con hilo monofilamento absorbible 2-0) desde la parte distal a la proximal a través de la periferia cubital del CFCT, que se encuentra junto a la fóvea, entrando por la capsulotomía cubitocarpiana y saliendo por la capsulotomía de la ARCD. Con una aguja recta o un pequeño pasahilos, se hacen pasar las suturas por los agujeros del hueso, con uno de los extremos de cada sutura compartiendo el agujero central. Se anudan las suturas sobre el cuello del cúbito, manteniendo la articulación reducida y con el antebrazo en posición neutra. Se cierra la cápsula dor-

ASPECTOS DESTACADOS: REPARACIÓN ABIERTA DEL CFCT EN LA ROTURA PERIFÉRICA CUBITAL

INDICACIONES

- Rotura del CFCT de clase 1B de Palmer con ARCD inestable.
- Si la ARCD es estable, se considerará la reparación artroscópica.

CONTRAINDICACIONES

- Inestabilidad crónica grave.
- Consolidación viciosa del radio o el cúbito.
- Artritis de la ARCD.

ADVERTENCIAS

- La capsulotomía de la ARCD se inicia en el lado proximal para evitar la sección del ligamento radiocubital dorsal.
- Antes de hacer la capsulotomía cubitocarpiana, se palpa el ligamento radiocubital dorsal.
- Se identifica y expone bien la fóvea para colocar las suturas con precisión.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Se expone la ARCD a través del quinto compartimento extensor.
- Se crea una capsulotomía en forma de «L» en la ARCD.
- Se hace una capsulotomía transversal cubitocarpiana.
- Se identifica y desbrida la fóvea.
- Se extirpa la apófisis estiloides del cúbito, si es un fragmento pequeño.
- Se hacen tres túneles transóseos desde el cuello cubital a la fóvea.
- Se colocan dos suturas de colchonero horizontales (monofilamento reabsorbible 2-0) en la periferia del CFCT y a través de los túneles óseos.
- Las suturas sobre el cuello cubital se hacen con el antebrazo en rotación neutra.
- Se cierran las capsulotomías.

DIFICULTADES

- Hay que evitar la sección del ligamento radiocubital dorsal.
- Hay que minimizar la elevación de la vaina del ECU en la fosa cubital.
- Se comprobará la competencia del CFCT para la reparación.
- Las suturas no deben atravesar el disco propiamente dicho.
- Al cerrar la cápsula, se evitará la imbricación excesiva para no provocar rigidez.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Inicialmente se usa una férula de brazo largo con el antebrazo en rotación de 45° hacia la posición más estable.
- A las 4 semanas, se convierte en una escayola de brazo largo.
- A continuación, se aplica una escayola de brazo corto bien moldeada durante otras 2 o 3 semanas.
- Mientras se recuperan los movimientos, debe usarse una férula removible que se mantiene 4 semanas.

REANUDACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

- Las actividades de fortalecimiento y tensión se retrasarán hasta que el movimiento sea casi indoloro.

sal de la ARCD pero sin imbricarla, pues ello podría causar una pérdida de la pronación. Si la cápsula está adelgazada, podrá reforzarse con una banda del retináculo extensor. Se transporta el extensor del dedo meñique a una posición superficial al retináculo. Se aplica una férula de brazo largo con el antebrazo en rotación de 45° hacia la posición articular más estable (p. ej., supinación en la inestabilidad dorsal). A las 2 semanas, se cambia la férula por una escayola de brazo largo que se mantiene 4 semanas, tras las cuales se coloca una escayola de brazo corto bien moldeada que se deja otras 2 o 3 semanas. A continuación, se usa una férula removible durante 4 semanas, en tanto se recuperan los movimientos. El refuerzo y la reanudación de las actividades se retrasan hasta que el paciente recupera una movilidad casi indolora.

Evolución

Los resultados comunicados por Hermansdorfer y Kleinman para la reparación abierta del CFCT con extirpación de una seudoartrosis de la apófisis estiloides del cúbito fueron buenos en general. La respuesta fue menos favorable en los pacientes con lesiones degenerativas de la articulación cubitocarpiana[71]. En los pacientes con varianza cubital positiva concomitante, debe considerarse la posibilidad de una osteotomía de acortamiento del cúbito. Cooney y cols. publicaron resultados satisfactorios después de la reparación abierta del CFCT que, en algunos casos se combinó con una osteotomía de acortamiento cubital simultánea[36,189]. En pacientes de edad pediátrica seleccionados con lesiones del CFCT, los resultados de la reparación publicados suelen ser buenos, aunque el número de estudios es escaso[180].

INESTABILIDAD AGUDA DE LA ARCD

Aunque la unidad móvil de la ARCD está formada por el radio y el carpo, la luxación o la inestabilidad de esta articulación se describen por convención según la posición de la cabeza del cúbito en relación con la parte distal del radio. La clasificación general de la inestabilidad aguda de la ARCD que yo uso se basa en la localización anatómica de la lesión o deformidad y es útil para orientar el tratamiento. En una sección posterior se estudiará la inestabilidad crónica secundaria a la lesión de los ligamentos y a una deformidad esquelética establecida.

Casi todas las luxaciones aisladas de la ARCD son dorsales y se deben a la hiperpronación y extensión de la muñeca, como sucede en las caídas sobre la mano extendida. Por su parte, las luxaciones volares ocurren con el antebrazo en supinación o a causa de un golpe directo sobre la región cubital del antebrazo (Fig. 15.16). Aunque la causa más frecuente de inestabilidad de la ARCD es la fractura distal del radio, esta inestabilildad rara vez persiste tras la reducción exacta y la fijación de estas fracturas. Desde el punto de vista pronóstico, un desplazamiento amplio inicial de la ARCD y un acortamiento radial marcado son los factores de riesgo más importantes para la inestabilidad persistente de la ARCD. Los ligamentos radiocubitales no pueden tolerar más de 5 mm a 7 mm de acortamiento radial sin que uno o los dos se rompan[1]. Es típico que el CFCT se rompa en su inserción cubital[106]. En la mayoría de los casos, los estabilizadores secundarios de la ARCD, incluida la MIO, la subvaina del ECU, los ligamentos cubitocarpianos y el ligamento interóseo lunopiramidal, mantienen una estabilidad suficiente durante la curación y la articulación queda estable[140]. A medida que aumenta la gravedad de la lesión, los estabilizadores secundarios sufren alteraciones crecientes, asociadas a su vez a una mayor inestabilidad de la articulación. La reducción de la fractura y el mantenimiento de la alineación del radio son factores esenciales para lograr la curación estable de una ARCD dañada. En una serie, los resultados de la reducción cerrada con colocación de una escayola de brazo largo fueron equivalentes a la realización simultánea de una reparación del CFCT o a la fijación de la apófisis estiloides del cúbito[9]. Sin embargo, en una serie de artículos en los que se valoraron pacientes jóvenes con fracturas distales del radio, las roturas periféricas no reparadas del CFCT fueron una causa habitual de inestabilidad sintomática persistente[97-100]. Es importante valorar de forma crítica la estabilidad de la ARCD después del tratamiento de las fracturas distales del radio. Si la inestabilidad persiste después del tratamiento inicial, una opción será introducir una aguja que fije el cúbito al radio en una zona proximal a la articulación. Otra posibilidad, sobre todo cuando se tratan fracturas abiertas del radio con inestabilidad


A


B

FIGURA 15.16. La luxación volar de la ARCD muestra superposición de la cabeza del cúbito y de la escotadura sigmoidea en la proyección posteroanterior (**A**) y desplazamiento volar de la cabeza en la proyección lateral (**B**).

concomitante de la ARCD, es la fijación externa de la muñeca con un refuerzo fijando al tercio distal del cúbito. Si existe una inestabilidad grave o bidireccional, deberá considerarse la posibilidad de fijar la apófisis estiloides del cúbito y hacer una reparación abierta de la rotura del CFCT o una reconstrucción de los ligamentos.

Las fracturas de la cabeza del cúbito y de la escotadura sigmoidea, con o sin fracturas distales extensas del radio, plantean dificultades adicionales. Aunque se sabe que las fracturas distales del radio no suelen afectar a la escotadura sigmoidea, sobre todo a su borde dorsal, es probable que las radiografías habituales infravaloren la extensión de la lesión, que aparece mejor en la TC[155]. No se han investigado bien las posibles consecuencias clínicas de la incongruencia residual de la escotadura sigmoidea, pero estudios anatómicos y biomecánicos y descripciones de casos clínicos[200] indican que los rebordes de la escotadura sigmoidea desempeñan un papel estabilizador importante en la articulación.

En las fracturas-luxaciones de Galeazzi del antebrazo, se encuentra casi siempre una lesión del CFCT de clase 1B, aunque el tipo de inestabilidad de la ARCD asociado es variable (Fig. 15.17)[123]. En un estudio, el riesgo de inestabilidad de la ARCD fue mayor en las fracturas más distales de la diáfisis del radio que en las de la parte media de la misma[150].

Evaluación

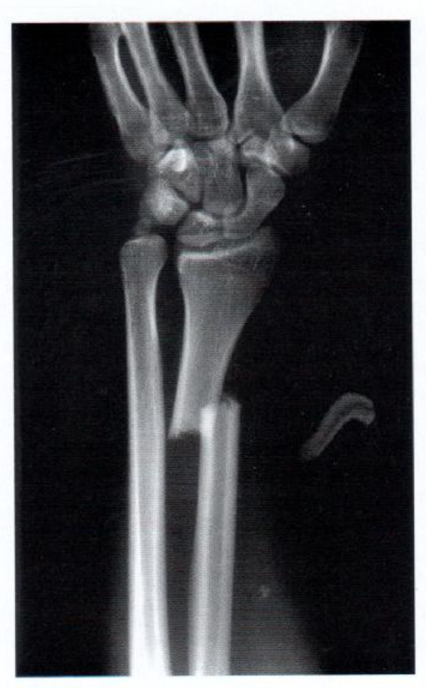
Una luxación aguda suele producir una deformidad evidente con la cabeza del cúbito, encajada sobre un borde de la escotadura sigmoidea. Las manifestaciones iniciales características consisten en dolor a la palpación local, edema y limitación del movimiento. El dolor profundo a la palpación a lo largo de la MIO y el edema o el dolor en la articulación radiocubital proximal pueden indicar una lesión de Essex-Lopresti asociada. La inestabilidad tras la reducción se manifiesta por un aumento de la traslación de la cabeza del cúbito con el antebrazo en rotación neutra y que puede persistir en supinación o pronación, dependiendo de los tejidos blandos estabilizadores lesionados. La valoración exacta de una lesión de la ARCD asociada a una fractura de la diáfisis del radio o del cúbito es mucho más difícil y, en general, no puede hacerse en tanto no se haya reducido y fijado esa fractura. Las radiografías laterales pueden mostrar una subluxación de la cabeza del cúbito y las proyecciones PA, una superposición del cúbito y el radio. La TC ayuda a identificar las fracturas por avulsión del borde de la escotadura sigmoidea o a valorar si la reducción de la ARCD es adecuada y puede hacerse con escayola.

Luxaciones simples

La luxación dorsal aislada de la ARCD es más frecuente que la palmar. Cuando se diagnostica la lesión aguda, la reducción es fácil, salvo que exista tejido blando interpuesto, por ejemplo el tendón del ECU. Con una anestesia adecuada, se aplica una presión suave sobre la cabeza del cúbito, al mismo tiempo que se rota el radio hacia el cúbito prominente. Después de la reducción, hay que comprobar la articulación a lo largo de todo el arco de rotación del antebrazo para comprobar su estabilidad. Es típico que la luxación dorsal sea más estable en supinación y que la palmar lo sea en pronación. Si la articulación sólo se mantiene estable en pronación o supinación extremas, deberá considerarse algún tratamiento adicional; por ejemplo, la colocación de una aguja radio-cubital en la posición de mayor estabilidad o la reparación del CFCT, que casi siempre resulta arrancado del cúbito[5,71,106]. Si la articulación se mantiene estable en una posición adecuada de rotación del antebrazo, se tratará con una escayola de brazo largo en esa posición durante 3 a 4 semanas, seguida de una escayola de brazo corto bien moldeada durante otras 2 a 3 semanas.

Reparación del CFCT (lesión de clase 1B)

Las roturas periféricas del CFCT pueden diagnosticarse y suturarse a la cápsula mediante técnicas controladas por artroscopia; sin embargo, las indicaciones de esta intervención en el tratamiento de la inestabilidad de la ARCD no están definidas[189]. Como la reparación artroscópica no permite la reinserción del CFCT en su posición anatómica sobre la fóvea o la apófisis estiloides del cúbito, puede no ser tan eficaz como la reparación abierta en estos casos. En la inestabilidad de


A


B

FIGURA 15.17. A y B, Una fractura de Galeazzi produce varias alteraciones de la ARCD. Después de la reducción anatómica del radio, la estabilidad de la ARCD se valora y trata en caso necesario.

la ARCD, yo prefiero realizar una reparación abierta del CFCT. Algunos autores defienden la osteotomía de acortamiento cubital junto a la reparación abierta o artroscópica del CFCT para reducir la carga de esta estructura, sobre todo en pacientes con varianza cubital positiva[36,189].

Fracturas y seudoatrosis de la apófisis estiloides del cúbito

En su artículo clásico, Frykman describió la asociación de una fractura de la apófisis estiloides del cúbito en alrededor del 61% de las fracturas distales del radio[54]. Sólo algunas de estas fracturas se asocian a inestabilidad de la ARCD o a síntomas prolongados. Las fracturas del extremo de la apófisis estiloides no requieren intervención, pues no provocan inestabilidad de la ARCD y su pronóstico es bueno[59]. El riesgo de inestabilidad de la ARCD es mayor en las fracturas de la base de la apófisis, sobre todo cuando existe desplazamiento[69,112]. La fijación de la apófisis estiloides restablecerá la estabilidad de la ARCD, siempre que el CFCT no esté dañado. Para fijar las fracturas de la apófisis estiloides se han descrito varios métodos, entre ellos el uso de agujas de Kirschner, la fijación con bandas de tensión, el uso de tornillos de compresión, tornillos sin cabeza de paso variable, placas para minifragmentos y anclas de sutura (Fig. 15.18). A menudo, la opción de fijación depende del tamaño del fragmento. No es raro que la irritación provocada por el material utilizado, que se debe a su localización subcutánea sobre el borde cubital de la muñeca, obligue a retirarlo.

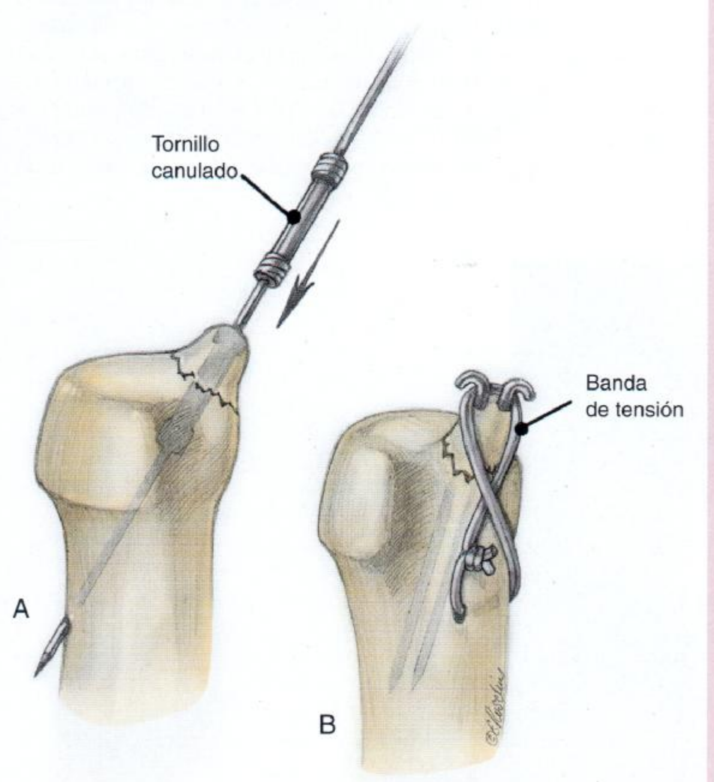


FIGURA 15.18. **A** y **B**, Existen varios métodos útiles para fijar la fractura de la apófisis estiloides cubital y todos dependen en parte del tamaño del fragmento (Reproducido de Trumble TE, Culp R, Hanel DP et al: Intra-articular fractures of the distal aspect of the radius. J Bone Joint Surg Am 80-595, 1998.)

ASPECTOS DESTACADOS: REPARACIÓN DE LAS FRACTURAS DE LA APÓFISIS ESTILOIDES DEL CÚBITO

INDICACIONES

- Fracturas desplazadas aisladas de la base de la apófisis estiloides asociadas a inestabilidad de la ARCD.
- Inestabilidad persistente de la ARCD tras la reducción exacta de una fractura del radio.

CONTRAINDICACIONES

- Fragmento pequeño con fractura a través de la punta.
- Fractura sin desplazamiento y sin inestabilidad de la ARCD.

ADVERTENCIAS

- Siempre que sea posible, habrá que minimizar la irritación producida por el material de osteosíntesis.
- Si el fragmento es pequeño, se aplicarán suturas envolventes.
- Una unión fibrosa estable en buena posición es un resultado aceptable.

ASPECTOS TÉCNICOS

- La fractura se expone a través del borde subcutáneo del cúbito.
- Se protege la rama sensitiva dorsal del nervio cubital.
- El método de fijación depende del tamaño del fragmento y de la elección del cirujano (véase el texto).
- Hay que confirmar la posición del material de sutura, la reducción de la fractura y la alineación de la ARCD con radioscopia.

DIFICULTADES

- No debe lesionarse la rama sensitiva del nervio cubital.
- Se evitará la sujeción del fragmento estiloideo con material de sutura excesivo.
- El CFCT no debe desinsertarse de la apófisis estiloides.
- Se evitarán la apertura o la elevación de la parte inferior de la vaina del ECU.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Inicialmente se aplica una férula de brazo largo con el antebrazo en rotación de 45° hacia la posición más estable.
- A las 4 semanas de la intervención, se convierte en una escayola de brazo largo.
- Durante otras 2 semanas, se usa una escayola de brazo corto bien moldeada.
- Mientras se recupera la movilidad, se utiliza una férula removible durante 4 semanas.

REANUDACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

- Las actividades de fortalecimiento y tensión se retrasan hasta que el dolor a la palpación en el foco de la fractura es mínimo.

En el abordaje quirúrgico de la apófisis estiloides, hay que proteger la rama sensitiva del nervio cubital y conservar la vaina del ECU. Si es necesario para el tratamiento de otras lesiones, la apófisis podrá exponerse a través de una incisión dorsal, pero el abordaje preferido es inmediatamente palmar y paralelo al tendón del ECU. Tras pasar una o dos agujas de Kirschner oblicuas por el extremo de la apófisis estiloides, se pasa una banda de tensión de calibre 24 alrededor del extremo de las agujas y por un agujero efectuado en el cuello del cúbito, haciendo un lazo en forma de ocho (Fig. 15.18). Si los fragmentos son más grandes, podrán utilizarse varias agujas de Kirschner o un tornillo. Yo prefiero conseguir la fijación con anclas de sutura para evitar la irritación del material. En esta técnica, se introduce un ancla de hueso a través del foco de fractura y se asienta por debajo de la línea de fractura en el cuello del cúbito. Las suturas fijadas se pasan por agujeros taladrados en el fragmento estiloideo, siempre que su tamaño lo permita, o alrededor de los fragmentos, si son más pequeños. A continuación, se cruzan las suturas sobre la superficie subcutánea del cúbito y un extremo se pasa por un agujero taladrado transversalmente en el cuello del cúbito para crear una figura de ocho. Cuando se aprietan los extremos de la sutura, se crean una compresión interósea combinada y una banda de tensión. La estabilidad es adecuada y permite una movilización suave precoz, si las demás lesiones la hacen posible.

La seudoartrosis sintomática de la apófisis estiloides del cúbito es un problema poco frecuente y su mejor tratamiento suele ser la extirpación subperióstica simple. Si el fragmento es grande y el CFCT es inestable, se reparará la periferia del CFCT hasta la base de la apófisis estiloides con suturas transóseas tras extirpar el fragmento[69]. Otra posibilidad es reparar la seudoartrosis, aunque no se ha demostrado que esta opción ofrezca beneficios mayores.

Evolución

El tamaño y la magnitud del desplazamiento del fragmento fracturado de la apófisis estiloides del cúbito son factores que permiten predecir con exactitud el grado de estabilidad de la ARCD[104,112]. Aunque con cualquier técnica se consigue siempre la consolidación de la fractura, la cicatrización fibrosa sólida en una buena posición suele ser compatible con el alivio de los síntomas y con la estabilidad de la ARCD[112]. Según mi experiencia, la seudoartrosis de la apófisis estiloides del cúbito rara vez es sintomática, a menos que el fragmento se desplace o exista una inestabilidad asociada de la ARCD. Con independencia de la presencia y del tratamiento de las lesiones del cúbito y del CFCT, una reducción adecuada y la estabilidad de la fractura del radio son esenciales para una función correcta de la ARCD.

INESTABILIDAD POSTRAUMÁTICA (CRÓNICA) DE LA ARCD

La disfunción sintomática de la ARCD tras una lesión de la muñeca y, sobre todo, asociada a la seudoartrosis distal del radio no es rara. Una angulación residual dorsal del radio mayor de 20° a 30° se asociará a un aumento de la carga en la parte distal del cúbito, a una pérdida de la congruencia radiocubital, a la distorsión del CFCT y a una inestabilidad palmar de la ARCD[1,85].

La inestabilidad de la ARCD después de una seudoartrosis distal del radio o del antebrazo suele manifestarse por la pérdida de la rotación del antebrazo, prominencia de la cabeza del cúbito y dolor en el lado cubital de la muñeca. Las molestias se deben a la combinación de los efectos de la seudoartrosis sobre las articulaciones radiocarpiana, cubitocarpiana y radiocubital distal. La pérdida aislada de longitud del radio rara vez se asocia a una pérdida importante de la rotación o a inestabilidad, pero sí produce un aumento proporcional de la carga del cúbito y síntomas de impactación cubital. Por el contrario, es más probable que las deformidades angulares de la zona distal el radio o del antebrazo produzca una inestabilidad importante y pérdida de movilidad unidireccional. Las discrepancias de longitud crónicas debidas a deficiencias esqueléticas de la parte proximal del antebrazo, por ejemplo la lesión de Essex-Lopresti, se asocian a lesiones de la MIO y producen síntomas en todo el eje del antebrazo. Las deformidades óseas congénitas tales como la de Madelung se comportan de la misma forma que las formas postraumáticas, pero lo habitual es que la progresión de los síntomas sea más lenta.

La inestabilidad crónica de la ARCD puede ocurrir en ausencia de fractura distal del radio. El antecedente más común es un episodio traumático consistente en una caída sobre la mano extendida o una rotación forzada inesperada de la muñeca (p. ej., el bloqueo de un taladro eléctrico). La lesión produce edema en el lado cubital de la muñeca y dolor, agravados con el movimiento del antebrazo y la muñeca. Sin tratamiento, el edema y el dolor en reposo tienden a mejorar, pero el dolor con el movimiento, la debilidad y los síntomas mecánicos persisten. Como secuela, puede haber sensibilidad a la palpación de la parte distal del cúbito, que hace prominencia. Si la inestabilidad es leve, el dolor y la debilidad se apreciarán sólo con las actividades que requieren una rotación potente del antebrazo durante el cierre de la mano, por ejemplo cuando se gira un destornillador. En los casos más graves puede encontrarse un chasquido palpable, doloroso con la torsión de la muñeca, y en la subluxación crónica puede producirse una pérdida de rotación. Es rato que la inestabilidad crónica cure por sí sola y no se sabe si esta inestabilidad predispone a la artrosis.

En los niños, la inestabilidad de la ARCD suele asociarse a una fractura distal previa del radio o del antebrazo y a menudo se manifiesta tarde, a veces años después de la lesión. La remodelación de la fractura puede dificultar la caracterización precisa de la seudoartrosis en esta población. La pérdida de la movilidad del antebrazo varía, pero a menudo hay una inestabilidad evidente. La deformidad angular del radio o del cúbito suele ser fácil de identificar en las radiografías. La seudoartrosis en rotación es mucho más difícil de diagnosticar, pero sus efectos sobre la rotación del antebrazo pueden ser igualmente nocivos, con atenuación de los ligamentos e inestabilidad crónica.

Evaluación

Una ARCD con inestabilidad crónica provoca chasquidos reproducibles que son visibles y palpables cuando la cabeza del cúbito se luxa y se reduce en la escotadura sigmoidea durante la rotación activa y pasiva del antebrazo. A veces es necesario recurrir a la manipulación pasiva de la articulación para completar la luxación y la compresión a través de la articulación puede acentuar el chasquido. Los grados pequeños de subluxación de la ARCD suelen ser más difíciles de detectar. En la subluxación palmar, se observa una ligera prominencia de la cabeza del cúbito en la cara palmar de la muñeca, localizada en la depresión existente entre el tendón del FCU y la apófisis estiloides del cúbito. Casi siempre hay también un aumento de la traslación con la fuerza pasiva, al menos en la posición de rotación del antebrazo. La laxitud pasiva debe valorarse con el antebrazo en supinación, pronación y posición neutra. La laxitud suele ser más pronunciada en esta última que en las dos anteriores. Es esencial comparar los datos obtenidos con los de la extremidad contralateral, pues la amplitud normal de movimientos y la laxitud de la ARCD son muy variables de unas personas a otras. La rotación del antebrazo frente a resistencia, sobre todo en pronación y supinación extremas, suele ser dolorosa. Una modificación de la prueba de presión[95], descrita en un principio para el diagnóstico de las roturas del CFCT, ayuda a valorar la sospecha de inestabilidad de la ARCD[3]. En esta prueba modificada, el paciente se levanta de una silla usando las manos para ayudarse a empujar contra el tablero de una mesa situada enfrente. La inestabilidad se demuestra por la mayor «depresión» de la cabeza del cúbito en el lado afectado y suele asociarse a dolor. El

dolor a la palpación sobre la apófisis estiloides del cúbito puede indicar una seudoartrosis inestable. En la seudoartrosis con angulación dorsal de la parte distal del radio, la cabeza del cúbito sobresale en dirección volar, sobre todo en supinación. Es poco probable que los niños experimenten dolor en reposo, pero suelen referir dolor y «saltos» en la muñeca que interfieren con las actividades recreativas.

Los signos radiográficos más específicos de inestabilidad son la ampliación de la ARCD y la prominencia de la cabeza del cúbito en la parte volar o dorsal del radio. Los signos radiográficos indirectos son una consolidación viciosa de la parte distal del radio, deformidades de las diáfisis del radio o del cúbito, fracturas basales con desplazamiento de la apófisis estiloides del cúbito y fracturas con desplazamiento de pequeños fragmentos de la fóvea. La TC es el método de imagen más exacto para valorar las fracturas y las artritis de la ARCD, la incongruencia de la escotadura sigmoidea y la inestabilidad.

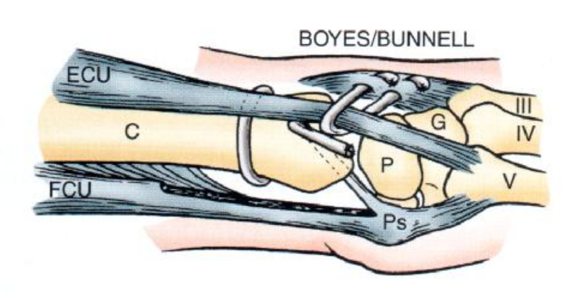


FIGURA 15.19. Con la técnica descrita por Boyes y Bunnell para la inestabilidad crónica de la ARCD, se reconstruyen los ligmentos cubitocarpianos volares y se crea una cincha entre la parte distal del radio y el cúbito. (Tomado de Petersen MS, Adams BD: Biomechanical evaluation of distal radioulnar reconstructions. J Hand Surg [Am] 18:328-334, 1993.)

Tratamiento

El tratamiento conservador de la inestabilidad crónica grave de la ARCD suele fracasar, a menos que el paciente acceda a usar una férula que limite la rotación del antebrazo. En los casos de inestabilidad leve, sobre todo en los pacientes con demandas escasas, está indicada una prueba de 4 semanas con entablillado del antebrazo o con una escayola de brazo largo y medicación antiinflamatoria[114]. Hay que identificar y tratar de manera adecuada los cuadros coexistentes tales como la tendinitis del ECU o el síndrome de impactación cubital. Los pacientes con síntomas de inestabilidad y con una escotadura sigmoidea plana e hipermovilidad bilateral de la ARCD merecen una atención especial, ya que su respuesta a la cirugía de reconstrucción es menos previsible. Debe intentarse un programa de fortalecimiento del antebrazo y la muñeca, con un cabestrillo blando o una sujeción de sostén durante los movimientos. Las luxaciones recidivantes pueden atenuar aún más los tejidos blandos de sujeción y predisponer a la degeneración de los rebordes de la escotadura sigmoidea. En los pacientes jóvenes, puede ser correcto aceptar las luxaciones intermitentes y establecer un seguimiento regular hasta que el esqueleto madure, con el fin de evitar la posibilidad de lesiones físicas yatrogénicas asociadas a la cirugía reconstructiva.

Los objetivos del tratamiento quirúrgico de la inestabilidad postraumática de la ARCD son el restablecimiento de la estabilidad y de un arco de movimientos completo e indoloro. Hay que identificar con exactitud las alteraciones anatómicas responsables de la inestabilidad; las causas pueden ser una deformidad ósea, una lesión de los ligamentos o una combinación de ambas. La reparación o reconstrucción de los tejidos blandos en presencia de una deformidad ósea importante está condenada al fracaso. En la inestabilidad establecida de la ARCD sin seudoartrosis o artritis, la opción quirúrgica ideal es la reparación tardía del CFCT con objeto de restablecer la integridad mecánica de los ligamentos radiocubitales desinsertados[71].

Es imprescindible hacer una buena valoración de la integridad de las superficies articulares opuestas, ya que una incongruencia articular o una artritis no diagnosticadas empeorarán la evolución quirúrgica. Sin embargo, en la inestabilidad de larga duración no debe suponerse que las superficies articulares han de estar necesariamente deterioradas o que los tejidos blandos son irreparables.

Cuando el CFCT no puede repararse y la escotadura sigmoidea es competente, está indicada la reconstrucción de los tejidos blandos. La mera fijación de la fractura basal de la apófisis estiloides no suele ser eficaz en la inestabilidad crónica, debido a la distensión de los tejidos blandos. Las técnicas de reconstrucción pueden clasificarse en tres grupos: 1) una ligadura radiocubital directa extrínseca a la articulación[55]; 2) una fijación radiocubital indirecta mediante un cabestrillo cubitocarpiano o una tenodesis[23,55,73,191], o 3) la reconstrucción de los ligamentos radiocubitales distales[3,80,163]. Las técnicas de los dos primeros grupos pueden aliviar los síntomas, pero no son anatómicas y no restablecen la estabilidad ni la mecánica articulares en los estudios experimentales[142]. Sin embargo, estas reconstrucciones pueden ser la única opción en algunos casos y a veces se usan junto con la extirpación de Darrach de la parte distal el cúbito o para estabilizar un cúbito distal previamente resecado. Las técnicas descritas por Boyes y Bunnell[22] (Fig. 15.19) y por Hui y Linscheid[73] (Fig. 15.20) reconstruyen los ligamentos cubitocarpianos volares usando una banda del tendón del FCU con base distal. Estas técnicas son aplicables sobre todo cuando el problema más importante es la inestabilidad cubitocarpiana y la de la ARCD es menos problemática. La reconstrucción de los ligamentos radiocubitales distales es el enfoque más anatómico y ofrece la posibilidad de restablecer la estabilidad sin pérdida importante de la rotación o de la fuerza. La intervención depende de que la competencia mecánica de la escotadura sigmoidea proporcione un efecto de contrafuerte para una función adecuada del ligamento. Si la escotadura no es competente, deberá hacerse al mismo tiempo una osteoplastia (descrita más adelante) o deberá considerarse otra opción quirúrgica.

Scheker y cols. describieron una técnica para la reconstrucción del ligamento radiocubital dorsal usando un injerto tendinoso[163]. En la parte distal tanto del radio como del cúbito, se taladran tres agujeros y el injerto se entreteje y se aprieta sobre sí mismo. Johnston Jones y Sanders propusieron una técnica para la reconstrucción de los dos ligamentos radiocubitales con un injerto de tendón palmar[80]. Una técnica que yo he desarrollado y que se presenta a continuación permite la re-

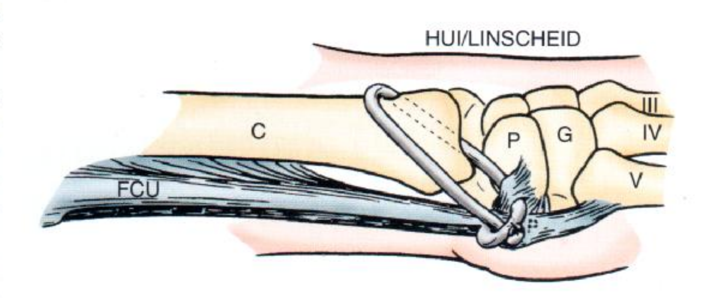


FIGURA 15.20. El procedimiento de Hui y Linscheid reconstruye el ligamento cubitocarpiano volar con una banda de tendón del FCU. Resulta especialmente útil para la inestabilidad cubitocarpiana primaria con inestabilidad secundaria de la ARCD. (Tomado de Petersen MS, Adams BD: Biomechanical evaluation of distal radioulnar reconstructions. J Hand Surg [Am] 18:328-334, 1993.)

construcción del origen y la inserción anatómicos de los ligamentos radiocubitales palmar y dorsal (véase Fig. 15.21)[2,3].



Técnica preferida por el autor: inestabilidad crónica de la ARCD

Se hace una incisión sobre la ARCD, entre los compartimientos extensores quinto y sexto. Se abre el quinto compartimiento sobre la articulación radiocubital y se retrae el tendón del extensor del dedo meñique. Se hace una capsulotomía en forma de «L», con una rama extendida a lo largo del reborde dorsal de la escotadura sigmoidea y la otra, inmediatamente proximal al ligamento radiocubital dorsal (Fig. 15.22). La vaina del ECU no se abre ni se separa de la fosa cubital durante la intervención. Si el CFCT es irreparable, se procede a la reconstrucción del ligamento radiocubital. Se desbrida el tejido cicatricial de la fóvea, pero dejando los restos funcionantes del CFCT. Si existe una seudoartrosis de la apófisis estiloides del cúbito, se hará la resección subperióstica del fragmento a través de la misma incisión.

Se obtiene un injerto tendinoso del palmar largo o del plantar. Se eleva el periostio situado bajo el cuarto compartimiento extensor dorsal, separándolo del borde dorsal de la escotadura sigmoidea. Se introduce un alambre guía para una broca canulada a través del radio, varios milímetros proximal a la fosa semilunar y unos 5 mm radial a la superficie articular de la escotadura sigmoidea. Se hace un túnel paralelo a las superficies articulares de la fosa semilunar y de la escotadura sigmoidea. La localización del túnel se elige de tal forma, que pueda ampliarse en caso necesario para acomodar el injerto sin romper el hueso subcondral de la fosa semilunar o de la escotadura sigmoidea. Se comprueba con radioscopia que el alambre guía se encuentra en la posición adecuada y se crea el túnel con una broca canulada. Si se planea hacer una osteotomía de corrección por una seudoatrosis distal del radio junto a la reconstrucción del ligamento, lo más fácil será crear el túnel antes de efectuar la osteotomía; sin embargo, la inserción y la tensión del injerto tendinoso no deben hacerse en tanto no se haya terminado la corrección del hueso.

Se hace un túnel en la parte distal del cúbito, entre la fóvea y el cuello cubital. En el borde subcutáneo del cuello del cúbito se taladra un agujero de 4 mm o 5 mm. Se introduce un alambre guía en ese agujero y se lleva hasta la fóvea. Otra posibilidad consiste en flexionar la muñeca y dirigir el alambre guía por la fóvea, hasta sacarlo por el cuello del cúbito. Para hacer el túnel se usa una broca canulada de 3,5 mm.

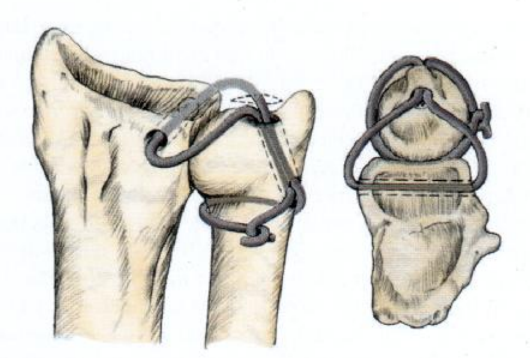


FIGURA 15.21. Se muestra un método para la reconstrucción de ambos ligamentos radiocubitales, en el que un injerto de tendón del palmar largo se hace pasar a través de túneles óseos creados en la parte distal del radio y en la cabeza del cúbito. También se muestran la localización de los túneles óseos y el recorrido del injerto tendinoso.

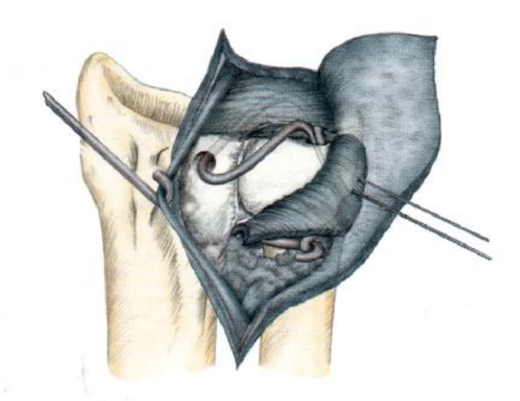


FIGURA 15.22. La exposición de la ARCD para la reconstrucción del ligamento o la reparación del CFCT se consigue mediante una incisión del quinto compartimento y elevación de un colgajo triangular de cápsula. Se presenta la reconstrucción del ligamento.

Si es necesario, el túnel se ampliará con brocas o sondas de mayor calibre hasta permitir la acomodación de las dos ramas del injerto.

La abertura palmar del túnel radial se expone a través de una incisión longitudinal de 3 cm o 4 cm que se extiende en sentido proximal desde el pliegue proximal de la muñeca, entre el haz neurovascular cubital y los tendones flexores de los dedos. Se hace pasar un recuperador de suturas desde la parte dorsal a la palmar del túnel del radio y se tira de uno de los extremos del injerto hacia el túnel. Se pasa una pinza de hemostasia sobre la cabeza del cúbito pero proximal al resto del CFCT y se empuja a través de la cápsula palmar de la ARCD. El otro extremo del injerto se toma con la pinza de hemostasia y se tira de él a lo largo de este trayecto. A continuación, se pasan las dos ramas del injerto por el túnel cubital para que salgan por el cuello del cúbito. Las ramas se pasan en direcciones opuestas alrededor del cuello del cúbito, una de ellas por debajo de la vaina del ECU. Con el antebrazo en rotación neutra y con compresión manual de la ARCD, se tira de las ramas y se aprietan juntas, asegurándolas con puntos de sutura. Se cierran por planos la cápsula dorsal de la ARCD y el retináculo extensor con suturas 3-0, dejando el extensor del meñique (EDQ) en posición subcutánea. El miembro se inmoviliza en una escayola de brazo largo con el antebrazo en rotación neutra durante un período de 4 semanas, tras el que se coloca una escayola de brazo corto durante otras 2 semanas. Mientras se recuperan de manera gradual los movimientos y la fuerza, se utiliza una férula de muñeca. Por lo general, se permite una actividad casi completa al cabo de los 4 meses, aunque se recomienda evitar el levantamiento de pesos grandes y las cargas de impacto durante otros 2 meses.

Evolución

Utilizando esta técnica, Scheker y cols. comunicaron la resolución completa del dolor en 12 de 14 pacientes tras un seguimiento medio de 1,5 años[163]. En el postoperatorio se restableció un arco de movimiento casi completo. La fuerza de presión aumentó en el 76% y los 14 pacientes se mostraron satisfechos con la evolución. Johnston Jones y Sanders describieron 14 pacientes, de los que 13 afirmaron encontrarse satisfechos después de un seguimiento medio de 26 meses[80]. Doce de ellos recuperaron sus trabajos previos y no desarrollaron signos de recidiva. En dos casos se produjo un fracaso precoz de la estabilidad. En ningún paciente hubo pérdidas de movilidad superiores a 10° de supinación o pronación.

Adams y Berger informaron acerca de la recuperación de la estabilidad en 12 de 14 pacientes que pudieron reanudar sus trabajos, deportes y diversiones anteriores sin limitaciones[3]. El restablecimiento

ASPECTOS DESTACADOS: RECONSTRUCCIÓN DEL LIGAMENTO RADIOCUBITAL EN LA INESTABILIDAD POSTRAUMÁTICA DE LA ARCD

INDICACIONES

- Inestabilidad aislada de la ARCD con CFCT irreparable.
- Junto a la osteotomía de corrección del radio o el cúbito.

ADVERTENCIAS

- El injerto se obtiene al principio de la intervención, para determinar el tamaño adecuado de los túneles óseos.
- Se utiliza un pasahilos para facilitar la introducción del injerto.
- La posición de las guías metálicas se comprueba con radioscopia.
- Cuando se hace una osteotomía de corrección, primero deben hacerse los túneles óseos.

ASPECTOS TÉCNICOS

- La ARCD se expone a través del quinto compartimento extensor.
- Se hace una capsulotomía de la ARCD en forma de «L».
- Se eleva el cuarto compartimento extensor desde el borde de la escotadura sigmoidea.
- Se hace un túnel en el radio usando un sistema de taladro canulado.
- Se taladra un agujero en el borde subcutáneo del cuello del cúbito.
- Se inserta un alambre guía en el agujero hasta llegar a la fóvea.
- Con una broca canulada, se hace un túnel en el cúbito que se ensancha si es necesario.
- Se expone la cápsula volar de la ARCD a través de una incisión en la parte distal del antebrazo.
- Se pasa una rama del injerto en sentido volar a dorsal a través del túnel del radio y con ayuda de un pasahilos.
- La otra rama se pasa en sentido volar a dorsal a través de una punción en la cápsula volar de la ARCD.
- Las dos ramas se pasan por el túnel del cúbito y se enrollan alrededor del cuello cubital en direcciones opuestas.
- Se juntan las dos ramas del injerto a tensión, manteniendo el antebrazo en rotación neutra.
- El injerto se asegura con suturas y la cápsula dorsal se cierra.

DIFICULTADES

- Omisión de un diagnóstico de consolidación viciosa en el radio o en el cúbito.
- Si la escotadura sigmoidea es plana o deficiente, habrá que aumentarla con una osteoplastia.
- La artritis previa de la ARCD es una fuente de dolor persistente.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Inicialmente se usa una férula de brazo largo con el antebrazo en rotación de 45° hacia la posición más estable.
- La férula se convierte en una escayola de brazo largo que se mantiene 4 semanas.
- A continuación, se cambia por una escayola de brazo corto bien moldeada durante 2 a 3 semanas.
- Mientras que se recupera la movilidad, se utiliza una férula removible durante 4 semanas.

REANUDACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

- Los ejercicios de fortalecimiento y las actividades que provocan tensión se retrasan hasta que el paciente recupera una movilidad casi indolora.

de la fuerza y del movimiento llegó al 85% como promedio. Un paciente con un defecto postraumático del borde palmar de la escotadura sigmoidea y otro con inestabilidad cubitocarpiana persistente presentaron una inestabilidad palmar recidivante. Los autores llegaron a la conclusión de que la intervención es eficaz en la inestabilidad de la ARCD, pero que requiere una escotadura sigmoidea competente y no corrige por completo la inestabilidad cubitocarpiana. Si la escotadura es deficiente, junto a la reconstrucción del ligamento deberá considerarse la osteoplastia de la misma.

Osteoplastia de la escotadura sigmoidea y del cúbito

La TC ayuda a valorar la escotadura sigmoidea de los pacientes con antecedentes de fractura con afectación de la escotadura o con una deformidad de la ARCD no sospechada. Para mejorar el efecto de contrafuerte mecánico del reborde de la escotadura sigmoidea, puede hacerse una osteoplastia como procedimiento aislado o como complemento de la reconstrucción del ligamento. En la técnica descrita por Wallwork y cols. se hacen osteotomías paralelas, una inmediatamente proximal a la fosa semilunar y la otra en el margen proximal de la escotadura sigmoidea (Fig. 15.23)[200]. En el plano coronal, a 5 mm de la superficie articular de la escotadura y entre los dos primeros cortes, se efectúa una tercera osteotomía. Se hace avanzar con gran cuidado el osteótomo y en cada incremento se apalanca en dirección cubital para producir un colgajo osteocartilaginoso delgado y curvo. El defecto cuneiforme se llena con un injerto óseo obtenido de la parte distal del radio, que se fija con agujas de Kirschner o hilos de sutura. Cuando esta intervención se combina con la reconstrucción del ligamento, el injerto de tendón se pasa sobre la osteotomía y el injerto óseo, que también estabiliza al injerto. Como las osteotomías son proximales al ligamento radiocubital, la tensión de éste aumenta, proporcionando una estabilidad adicional a la articulación. Los resultados publicados sobre el uso de este procedimiento son limitados, pero el concepto parece sólido. Sus resultados son buenos cuando se usa como procedimiento único para tratar la inestabilidad palmar en pacientes con escotaduras sigmoideas planas[200]. Yo uso esta técnica junto a la

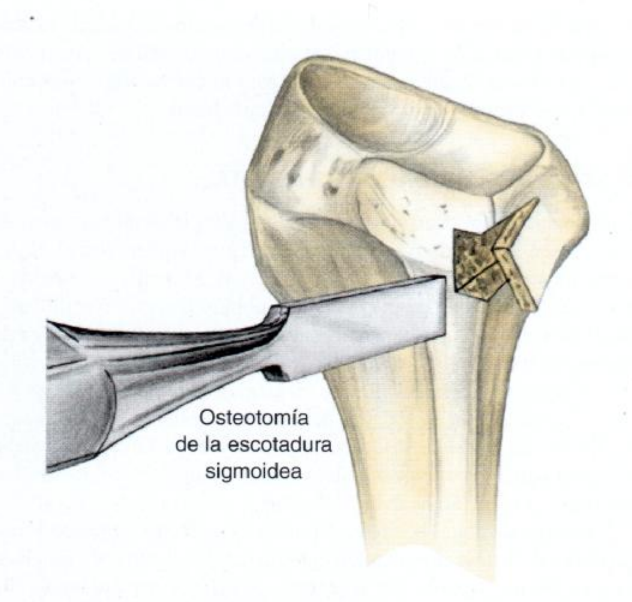


FIGURA 15.23. Osteoplastia de la escotadura sigmoidea utilizada para corregir la inestabilidad de la ARCD que se debe en parte a una deficiencia del rodete de la escotadura. Se inserta un injerto óseo bajo el colgajo osteocartilaginoso. (Tomado de Adams B: Distal radioulnar joint. *En:* Trumble TE (ed.): Hand Surgery Update 3; Hand, Elbow and Shoulder. Rosemont, IL, American Society for Surgery of the Hand. 2003, pág. 147-157.)

reconstrucción del ligamento radiocubital cuando la escotadura es relativamente plana y he obtenido buenos resultados.

Una osteoplastia alternativa consiste en una osteotomía angular del cúbito. En el tercio distal del hueso, se hace una osteotomía en cuña de cierre para inclinarlo hacia la escotadura sigmoidea con el antebrazo en la posición de la inestabilidad. La osteotomía se fija con una placa de compresión. La planificación preoperatoria, la selección de los pacientes y la valoración intraoperatoria deben ser precisas para obtener buenos resultados de la técnica[28]. Yo he usado este procedimiento sólo en casos de deformidad cubital previa.

CONSOLIDACIÓN VICIOSA DE LA PORCIÓN DISTAL DEL RADIO Y EL ANTEBRAZO

Al valorar a un paciente con una consolidación viciosa de la zona distal del radio, han de tenerse en cuenta tanto la articulación radiocarpiana como la ARCD. Los estudios biomecánicos demuestran los efectos múltiples de las consolidaciones defectuosas sobre la función de la ARCD, de los que la angulación y el acortamiento del radio resultan más problemáticos que el desplazamiento o la pérdida de la inclinación radial[1,44,64,72,85,122,171,211]. Si la deformidad del radio es importante, la reconstrucción aislada de los tejidos blandos para corregir la inestabilidad fracasará. De igual forma, una resección de Darrach de la parte distal del cúbito provocará inestabilidad del muñón cubital residual si se hace en un paciente con una consolidación viciosa importante del radio.

Una osteotomía diseñada para corregir la deformidad angular del radio suele restablecer la estabilidad de la ARCD; sin embargo, para mejorar la posición del carpo y evitar el desarrollo posterior de un síndro-

Muñeca

ASPECTOS DESTACADOS: OSTEOPLASTIA POR DEFICIENCIA DE LA ESCOTADURA SIGMOIDEA

INDICACIONES

- Deficiencia primitiva o adquirida de la escotadura sigmoidea, asociada a inestabilidad de la ARCD.
- Se usa conjuntamente con la reconstrucción del ligamento radiocubital distal o con la reparación del CFCT.

ADVERTENCIAS

- Cuando se usa junto con una reconstrucción del ligamento radiocubital distal, el túnel óseo del radio debe hacerse primero, y después se crea la osteotomía.
- Para la artroplastia del rodete volar, hay que identificar el lugar exacto por palpación y radioscopia, más que mediante una capsulotomía de la ARCD.
- Cuanto esté indicada, la reconstrucción del ligamento ayudará a estabilizar el injerto óseo.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Se hace una incisión longitudinal sobre la ARCD.
- Se identifica la deficiencia del rodete de la escotadura sigmoidea.
- Se hacen dos osteotomías transversales paralelas, usando un osteótomo en los extremos proximal y distal de la escotadura.
- Se procede a la osteotomía longitudinal y se apalanca el rodete en su posición.
- Se inserta el injerto óseo y se estabiliza con suturas.
- Se completan las restantes reconstrucciones o reparaciones de tejidos blandos.

DIFICULTADES

- Hay que evitar la rotura del cartílago cuando se apalanca el rodete en su lugar.
- El colgajo osteocartilaginoso debe tener la anchura suficiente, pero no hay que alterar la fosa del semilunar.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Al principio se usa una férula de brazo largo.
- Después, se convierte en una escayola de brazo largo que se mantiene durante un mínimo de 4 semanas para favorecer la síntesis ósea.
- Los cuidados posteriores dependen de los procedimientos efectuados en los tejidos blandos (véanse las secciones correspondientes).
- La consolidación ósea se vigila con radiografías.

REANUDACIÓN DE LAS ACTIVIDAES

- La actividad ilimitada se retrasa hasta que el movimiento resulta casi indoloro.

me de impactación cubital, también puede tratarse la discrepancia de longitud radiocubital. Un injerto trapezoidal en el radio puede corregir al mismo tiempo la angulación y la discrepancia de longitud[203]. En las uniones defectuosas con discrepancias de longitud importantes, esta estrategia puede ser difícil, dadas la necesidad de intercalar un gran injerto óseo y la posibilidad de retraso de la consolidación. Como alternativa, puede intentarse un apalancamiento de la articulación mediante una osteotomía de acortamiento simultánea en la diáfisis del cúbito. Si el acortamiento radial es la única deformidad importante y la alineación articular del radio y el cúbito es satisfactoria, el acortamiento cubital mediante una osteotomía en la diáfisis resultará eficaz (Fig. 15.24). Si la realineación ósea no restablece la estabilidad en todo el arco de rotación del antebrazo examinado durante la intervención, será necesario proceder a una reparación del CFCT o a una estabilización del tejido blando (Fig. 15.25). Si existe artritis de la ARCD, podrá elegirse alguna de las intervenciones de artroplastia descritas más adelante en este capítulo; sin embargo, seguirá siendo necesario corregir la discrepancia de longitud radiocubital para evitar el pinzamiento entre la apófisis estiloides y el carpo[20].

Las consolidaciones viciosas del antebrazo pueden causar inestabilidad de la ARCD, además de pérdida de la rotación[21,179]. La deformidad puede manifestarse primero con limitación de la rotación del antebrazo y la inestabilidad aparecer más tarde, como una distensión de los tejidos blandos. Las intervenciones de estabilización de los tejidos blandos fracasarán por sí solas si existe una consolidación viciosa del antebrazo. Por el contrario, la osteotomía de corrección y fijación con placa es, a menudo, suficiente para restablecer la estabilidad; la reparación del CFCT o la intervención reconstructiva no suelen ser necesarias[188]. La deformidad puede afectar tanto al radio como al cúbito y exigir la osteotomía de ambos huesos. Si es posible, la angulación se corregirá a través del foco de consolidación viciosa para lograr una alineación anatómica. Cuando se trata una deformidad articular, la deformidad de rotación puede corregirse al mismo tiempo. Salvo en presencia de una artritis de la ARCD, deberá evitarse la resección de la porción distal del cúbito. La planificación preoperatoria es importante para calcular la corrección deseada, pero la decisión definitiva debe tomarse durante la intervención. Para valorar el efecto de la corrección, puede usarse una fijación ósea temporal. Si no se logra restablecer la estabilidad en todo el arco de rotación del antebrazo, la osteotomía de corrección deberá combinarse con una técnica de estabilización de los tejidos blandos o con una intervención de salvamento de la ARCD. Las técnicas quirúrgicas para la corrección de las consolidaciones viciosas se estudian en el Capítulo 16.



SÍNDROME DE IMPACTACIÓN CUBITAL

La articulación cubitocarpiana trasmite cargas sustanciales a través de un área de contacto relativamente pequeña, por lo que el riesgo de degeneración articular es grande. Este proceso degenerativo suele conocerse como «síndrome de impactación cubital» o «contrafuerte cubitocarpiano», lo que implica que su causa fundamental es una carga de compresión excesiva y crónica. No hay duda de que a su desarrollo contribuyen también las fuerzas de cizalladura ejercidas sobre las superficies articulares y las fuerzas de tensión que actúan sobre los tejidos blandos. El *síndrome de afectación cubital* es un término que debe reservarse para la convergencia dolorosa de un muñón cubital resecado adosado a la metáfisis distal del radio.

La varianza cubital positiva adquirida es un factor de riesgo conocido del síndrome de impactación cubital, debido al aumento asociado de carga cubitocarpiana. En un estudio efectuado en cadáveres, un aumento de la varianza cubital de 2,5 mm incrementó la carga cubitocarpiana en el 42%[138]. En otro estudio similar, en el que se varió la inclinación del radio distal desde la posición normal a 40° de inclinación dorsal, la carga cubital pasó del 21% al 65%[171]. Las causas habituales de varianza positiva adquirida son el acortamiento radial debido a una fractura distal del radio, la lesión de Essex-Lopresti y una lesión aguda o crónica de la placa de crecimiento (Fig. 15.26)[183]. Aunque los estudios biomecánicos no revelan aumento de la transmisión de la carga a través de la articulación cubitocarpiana en las muñecas con varianza cubital positiva congénita, estas muñecas pueden desarrollar de todas formas un síndrome de impactación cubital por otras razones. En un estudio cadavérico, el 73% de las muñecas con varianza cubital positiva o neutra tenían perforaciones del CFCT, que sólo se identificaron en el 17% de las muñecas con varianza cubital negativa[137]. El grosor del disco puede influir asimismo, pues existe una relación inversa entre la varianza cubital y el espesor discal; en las muñecas con varianza cubital positiva, el disco es más delgado, por lo que podría ser más pro-





FIGURA 15.24. **A** y **B**, El acortamiento del radio con alteración de la ARCD podrá tratarse mediante acortamiento cubital aislado, si no existe ampliación de la articulación.



FIGURA 15.25. **A** y **B**, Radiografías de una consolidación viciosa en el radio, con inestabilidad de la ARCD (pueden verse la angulación del radio, la ampliación de la ARCD y un fragmento desplazado de la fóvea por la fractura). **C** y **D**, El tratamiento consistió en osteotomía distal del radio con reconstrucción del ligamento radiocubital distal, con la técnica mostrada en la Figura 15-21.

penso a la perforación[134]. Además, durante las prensiones fuertes, sobre todo con el antebrazo en pronación, la varianza cubital experimenta incrementos fisiológicos de hasta 2 mm. Palmer identificó otras estructuras adicionales susceptibles de sufrir degeneración en este proceso, tales como la cabeza del cúbito, los huesos semilunar y piramidal y el ligamento interóseo lunopiramidal[132].

Evaluación

El síndrome de impactación cubital se caracteriza por dolor en el lado cubital de la muñeca, edema local y limitación ocasional de los movimientos. Los antecedentes y la exploración física son similares a los de la rotura aguda del CFCT. El dolor alcanza su máxima intensidad en desviación cubital durante una prensión potente, sobre todo cuando se combina con pronación o supinación activas. Se aprecia dolor a la palpación sobre las caras volar y dorsal de la cabeza del cúbito y el piramidal. La desviación cubital activa y pasiva provoca un dolor que se exacerba cuando el clínico deprime la cabeza del cúbito al mismo tiempo que eleva la región cubital del carpo (empujando al pisiforme). Esta maniobra es la que mejor reproduce las fuerzas de reacción articulares durante las actividades de prensión potente, cuando la carga se dirige a las porciones más centrales de la cúpula cubital, el disco del CFCT, el semilunar y el piramidal. Mientras se carga a la muñeca de esta forma, puede mantenerse rotado el antebrazo para añadir una fuerza de cizalladura a la articulación, con lo que se consigue exacerbar aún más el dolor y, a veces, provocar crepitación. El médico debe considerar otros diagnósticos que afectan al lado palmar de la muñeca y que pueden bien manifestarse con signos similares, bien coexistir con el síndrome de impactación, sobre todo la artritis de la ARCD.





FIGURA 15.26. Radiografías comparativas de una varianza cubital positiva con un síndrome de impactación cubital (obsérvense las lesiones quísticas del semilunar), debido al cierre prematuro de la epífisis distal del radio (**A**) y la muñeca del lado opuesto, no afectada (**B**). (Tomado de Adams B: Distal radioulnar joint. *En:* Trumble TE (ed.): Hand Surgery Update 3; Hand, Elbow and Shoulder. Rosemont, IL, American Society for Surgery of the Hand. 2003, pág. 147-157.)

La valoración de la artritis que afecta al carpo y a la ARCD y la medición de la varianza cubital se llevan a cabo mediante las radiografías convencionales de la muñeca. Como la varianza cubital es un concepto dinámico, las proyecciones PA con tensión pueden ser útiles. Una proyección en pronación[46,133], una proyección en prensión[52] o una placa en pronación y prensión combinadas[185] pueden reproducir los aumentos dinámicos de la varianza cubital. En un estudio de 22 pacientes con dolor cubital en la muñeca, la proyección en pronación y prensión produjo un aumento estadísticamente significativo promedio de la varianza cubital de 2,5 mm[185].

Tratamiento

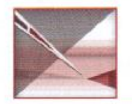
Cuando se pretende aliviar el dolor del lado cubital de la muñeca, es imprescindible recordar que la degeneración es un fenómeno común y natural en la articulación cubitocarpiana. Antes de proceder a una intervención quirúrgica, debe intentarse un tratamiento conservador durante varios meses. Las opciones consisten en modificaciones de las actividades para evitar la carga repetitiva con la muñeca en desviación cubital, los fármacos antiinflamatorios, la ferulización de la muñeca y la inyección de corticosteroides. La cirugía está indicada en los pacientes con signos clínicos y radiológicos de impactación cubitocarpiana sin artritis de la ARCD y que no responden a estas medidas. Su objetivo es reducir la carga cubitocarpiana.

En un paciente con varianza cubital negativa o neutra, el desbridamiento artroscópico del disco articular, las superficies cartilaginosas y el ligamento interóseo lunopiramidal puede ser efectiva. Si existe una varianza cubital positiva estática o dinámica, la disminución de la carga cubital podrá lograrse con una osteotomía de la diáfisis o con una resección parcial de la porción distal del cúbito. Algunos autores prefieren hacer la resección cubital distal por artroscopia y no mediante una intervención abierta, pues de esta forma se evitan la posibilidad de irritación por el material y el riesgo de seudoartrosis (véase el Cap. 19). La osteotomía de acortamiento cubital ofrece la ventaja de conservar el cartílago articular de la cúpula cubital y de no penetrar en la ARCD ni en la articulación cubitocarpiana. En los casos de varianza cubital positiva postraumática, la congruencia de la ARCD se restablece mediante una osteotomía de la diáfisis, lo que puede mejorar la rotación del antebrazo y reducir el riesgo de artrosis. Además, la intervención tensa los ligamentos cubitocarpianos y ello puede contribuir a mejorar la estabilidad asociada de la articulación lunopiramidal o de la ARCD.

Cuando se considera la práctica de una osteotomía de acortamiento, deben tenerse en cuenta sus posibles efectos adversos. Aunque la congruencia de las superficies articulares de la ARCD original no es total y, en general, cierta variación de la alineación articular resulta tolerable, los estudios radiográficos y cadavéricos revelan que un acortamiento de tan sólo 2 mm disminuye el área de contacto articular y multiplica la presión en la ARCD, cualesquiera que sean su forma e inclinación[40,158,184,212]. Algunos tipos de ARCD podrían ser más propensos al desarrollo de incongruencias problemáticas tras el acortamiento cubital[158]. Las incongruencias más importantes afectan a las articulaciones con inclinación oblicua inversa en el plano coronal o desacoplamiento articular importante entre la escotadura sigmoidea y la cabeza cubital, pues el contacto articular se concentra en el margen proximal de la escotadura. Las articulaciones con escotaduras sigmoideas profundas sufren alteraciones similares. La predicción de la evolución clínica de la incongruencia de la ARCD de origen quirúrgico es difícil, ya que la intervención puede estimular una remodelación de la ARCD o, por el contrario, provocar una artritis.

Osteotomía de acortamiento cubital

El acortamiento cubital fue descrito en primer lugar por Milch en 1941 para el tratamiento de la varianza cubital positiva después del acortamiento radial producido por una fractura de Colles[113]. Este autor usó una sutura de alambre para fijar la osteotomía. Aunque los principios siguen siendo los mismos, se han descrito nuevos métodos tales como el uso de una osteotomía oblicua[53] y técnicas modernas de compresión ósea, con utilización o no de dispositivos de compresión especiales[26,209] o de placas individualizadas[146]. La osteotomía oblicua permite la colocación de un tornillo interfragmentario, lo que aumenta la estabilidad y puede mejorar la consolidación del hueso[31,92].



Técnica preferida por el autor: osteotomía de acortamiento cubital

Para mí, la mejor técnica es la descrita por Chun y Palmer (Fig. 15.27). En los pacientes con varianza cubital positiva, las radiografías PA son

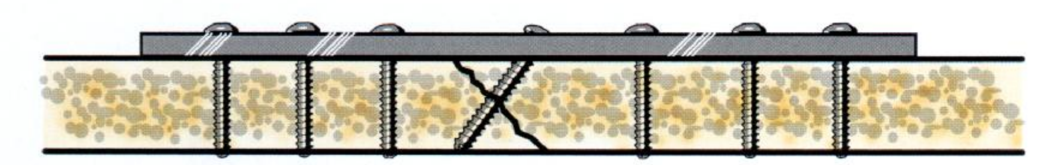


FIGURA 15.27. Se muestra la osteotomía de acortamiento cubital a través de la diáfisis, usando un corte esquelético oblicuo, una placa de compresión y un tornillo interfragmentario.

las que definen la cantidad de hueso a resecar para conseguir una varianza cubital final de 0 mm o –1 mm. En los pacientes con muñecas de varianza neutra, se planifican acortamientos de 2 mm a 3 mm. Se hace una incisión cutánea a lo largo del borde subcutáneo del cúbito, que se extiende en sentido proximal unos 10 cm a partir del cuello. Se incide la aponeurosis entre el ECU y el FCU. La rama sensitiva dorsal del nervio cubital suele encontrarse en posición volar y distal a esta exposición. Se efectúa una mínima elevación subperióstica, de forma que no rompa la limitada irrigación de la porción distal del cúbito. Se moldea una placa de compresión dinámica de 3,5 mm provista de 6 o 7 agujeros, que se aplica sobre la superficie dorsal del cúbito, con su borde distal situado a una distancia de alrededor de 1 cm proximal a la escotadura sigmoidea. Los dos tornillos más distales se insertan en el modo neutro. Se hace una marca con electrocauterio en el lugar de la osteotomía cubital, que debe quedar en situación opuesta al tercer o cuatro agujeros de la placa. También se hace una marca longitudinal para asegurar que la alineación en rotación será adecuada después de la osteotomía. Una vez aflojado el tornillo más distal y retirados los demás, se separa la placa del cúbito. A 45° en el plano coronal, se hacen un primer corte oblicuo que afecta al 75% del cúbito y, a continuación, un segundo corte completo paralelo al primero. La amplitud de la hoja de sierra (grosor de hueso que se extirpa) ha de tenerse en cuenta al hacer este segundo corte. Después, se completa el primer corte y se extrae el hueso. Se vuelve a colocar la placa en su lugar y se introducen de nuevo los tornillos, que se aprietan. Se aplica compresión manual sobre el lado del cúbito opuesto a la osteotomía y se adosa la placa al cúbito en la porción proximal. Para completar la fijación de la placa, uno o dos tornillos proximales se insertan excéntricamente en modo de compresión dinámica. En el lugar de la osteotomía se añade un tornillo de compresión a través de un agujero de deslizamiento y a través de la osteotomía oblicua, utilizando una técnica de compresión interfragmentaria convencional. Se coloca una férula de apoyo durante 2 semanas, que se sustituye por una férula removible para los movimientos precoces del antebrazo, la muñeca y los dedos, aunque el paciente debe abstenerse de realizar actividades enérgicas hasta que el hueso haya soldado.

Evolución

Varios estudios confirman el elevado porcentaje de resultados satisfactorios de la osteotomía de acortamiento cubital. Los resultados combinados, cuando se usaron una técnica y un instrumental convencionales, indican que en 79 de 90 pacientes (88%) se lograron resultados buenos o excelentes en lo que se refiere al alivio del dolor y a la recuperación funcional, con un solo caso de seudoartrosis (1%)[26,31,37,209]. El retraso en la unión y la irritación por el material que obliga a la retirada de la placa son los problemas más frecuentes. El acortamiento cubital se ha utilizado junto con las reparaciones tardías de las lesiones traumáticas del CFCT[189] después del fracaso de la limpieza artroscópica de las roturas centrales del disco y las avulsiones incompletas del CFCT[74]. El objetivo consiste en reducir la carga sobre el CFCT lesionado. También se ha descrito que el acortamiento cubital

ASPECTOS DESTACADOS: OSTEOTOMÍA DE ACORTAMIENTO CUBITAL

INDICACIONES

- Síndrome de impactación cubital debido a una varianza cubital positiva congénita o adquirida.
- Incongruencia de la ARCD por acortamiento postraumático del radio.

ADVERTENCIAS

- La irritación por el material de osteosíntesis será menor si se colocan placas dorsales.
- La consolidación de la osteotomía oblicua con fijación mediante tornillos interfragmentarios podría ser más fiable en lo que a la consolidación se refiere.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Se hace una incisión longitudinal sobre el borde subcutáneo del cúbito.
- Se procede a la exposición subperióstica de la superficie dorsal el cúbito en el lugar donde se colocará la placa.
- Se hace una exposición circunferencial del lugar de la osteotomía.

DIFICULTADES

- Hay que evitar el desnudamiento circunferencial amplio del cúbito para reducir el riesgo de seudoartrosis.
- Si la escotadura sigmoidea tiene una pendiente inversa, podrá producirse una incongruencia de la ARCD.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Durante las actividades que producen tensión, se usará una férula protectora de muñeca hasta que el hueso consolide.
- Los ejercicios del arco de movimientos se inician precozmente y se permite un uso ligero de la mano.

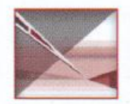
REANUDACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

- Antes de reanudar una actividad completa, debe esperarse a que el hueso consolide.

es un tratamiento eficaz de la deformidad de Madelung; cuando se lleva a cabo durante la adolescencia, aún es posible una remodelación de la articulación[159].

Resección parcial del cúbito distal (técnica de la «oblea»)

Otra opción terapéutica para el síndrome de impactación cubital es la llamada técnica de la «oblea» (*wafer*) descrita por Feldon y cols. en 1992 y que consiste en extirpar de 2 a 4 mm de la porción distal del cúbito[47,8]. Aunque se describió como una intervención abierta, hoy se hace por vía artroscópica (véase el Cap. 19). Este procedimiento está diseñado para conservar las inserciones del CFCT en la apófisis estiloides del cúbito y en la fóvea. Como se intenta no romper las superficies articulares de la ARCD, no deben resecarse más de 3 a 4 mm.



Técnica preferida por el autor: resección parcial del cúbito distal (técnica de la «oblea»)

El abordaje dorsal de la ARCD es el mismo descrito para la reconstrucción del ligamento radiocubital distal (Fig. 15.28). Con un osteótomo o una sierra oscilante, se resecan los 2 cm a 4 cm distales de la cúpula cubital, teniendo cuidado para conservar las inserciones cubitales del CFCT. Si éste se desinserta de la fóvea, se reparará con suturas transóseas según se describe en la reparación del CFCT. Se inspecciona la superficie proximal del disco y se extirpan los desgarros. Se repara la cápsula dorsal, pero sin imbricarla para evitar rigidez. Se aplica una férula en pinza de azucarero, que se convierte en una férula de muñeca removible en la primera visita postoperatoria. Los movimientos de la muñeca y el antebrazo se inician de manera precoz, pero hasta pasadas 8 semanas no se recomienda la recuperación de la actividad completa.

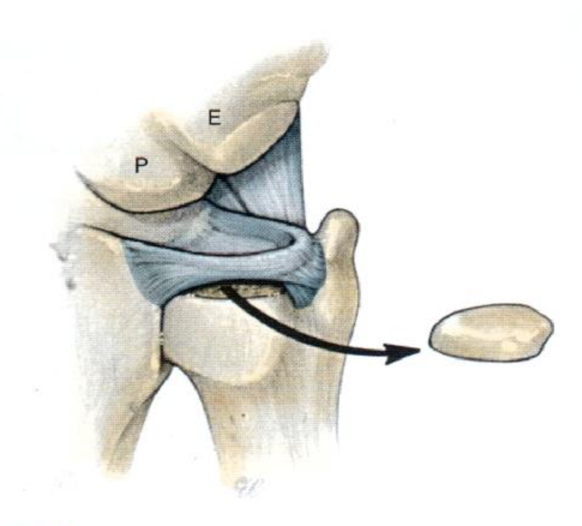


FIGURA 15.28. Resección de la cúpula distal de la cabeza del cúbito (procedimiento de la «oblea») para descomprimir la articulación cubitocarpiana en un síndrome de impactación cubital.

Evolución

En una revisión retrospectiva de 13 casos realizada por Feldon y cols., los resultados fueron buenos o excelentes en todos los casos y ninguno precisó intervenciones secundarias[47]. En otra serie de 26 pacientes, 23 afirmaron sentirse satisfechos por completo y lograron una mejoría de la presión con esta intervención[187]. En otras dos series más pequeñas, los resultados también fueron buenos[16,169]. Pese a estos buenos resultados finales, el largo tiempo de recuperación es un inconveniente a tener en cuenta. En un estudio comparativo entre la osteotomía de acortamiento cubital y la técnica de la «oblea», los resultados fueron casi idénticos, pero las reintervenciones, sobre todo para retirar la placa, fueron más frecuentes en el grupo de la osteotomía[23].

ASPECTOS DESTACADOS: RESECCIÓN PARCIAL DE LA CÚPULA CUBITAL (TÉCNICA DE LA «OBLEA»)

INDICACIONES

- Síndrome de impactación cubital, sobre todo en casos de varianza cubital neutra o mínimamente positiva.
- La intervención suele hacerse por vía artroscópica.

ADVERTENCIAS

- La resección máxima permitida es de 4 mm.
- No es necesario exponer la articulación cubitocarpiana.

ASPECTOS TÉCNICOS

- La planificación de la magnitud de la reseccion se hace sobre las radiografías preoperatorias.
- La ARCD se expone a través del quinto compartimento extensor.
- Se hace una capsulotomía proximal del CFCT en forma de «L».
- La cúpula de la cabeza cubital se reseca con un osteótomo o una sierra oscilante.
- Si es necesario, se desbridará el disco del CFCT.
- Cerrar la cápsula sin imbricar.

DIFICULTADES

- Hay que evitar la sección del ligamento radiocubital dorsal distal durante la capsulotomía.
- Se respetarán las inserciones del ligamento en la fóvea.
- Una resección excesiva provocará daños en la ARCD.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Para mayor comodidad, se usa una férula de muñeca removible.
- Se estimula la movilización activa suave precoz.

REANUDACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

- A partir de las 8 semanas, se permite una actividad completa.

Muñeca

ARTRITIS DE LA ARCD

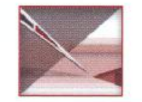
La degeneración de la ARCD puede deberse a una artritis postraumática, a una artritis inflamatoria, a artrosis o, con menos frecuencia, a una inestabilidad de la ARCD de larga duración. Es importante diferenciar la artritis de la ARCD del síndrome de impactación cubitocarpiano cuando se tratan cuadros degenerativos de la parte cubital de la muñeca. En algunos casos, las dos entidades coexisten y ambas deben ser tratadas para que los síntomas desaparezcan. La sintomatología más frecuente consiste en dolor y tumefacción, descenso de la fuerza de prensión y rigidez. En la exploración, se aprecia un punto de sensibilidad a la palpación situado directamente sobre la ARCD. El dolor se exacerba con la rotación del antebrazo, sobre todo cuando va acompañada de compresión manual de la articulación.

Es típico encontrar signos radiográficos precoces de artritis degenerativa de la ARCD en la porción proximal de la articulación. Los osteofitos aparecen a lo largo del margen proximal de la cabeza del cúbito, mientras que la escotadura sigmoidea suele estar respetada. Partiendo de estas observaciones de afectación articular localizada, se han descrito intervenciones no ablativas. Se ha defendido que el acortamiento cubital, que desvía el margen proximal de la cabeza cubital separándolo de la escotadura sigmoidea, alivia los síntomas de la artritis postraumática inicial de la ARCD[164]. También se ha usado la resección quirúrgica abierta del tercio proximal de la superficie articular del cúbito alrededor de toda la circunferencia y con una profundidad de 2 mm a 3 mm[204], afirmando que esta intervención, llamada artroplastia modificada, alivió el dolor a la vez que conservó el movimiento y la estabilidad en 10 de 11 pacientes. Aunque la experiencia con esta técnica es limitada, estrategias semejantes se han utilizado con éxito en otras articulaciones.

En las artritis más avanzadas, los tratamientos quirúrgicos tienen por objeto eliminar la articulación entre las porciones distales del cúbito y el radio, resecando todo o parte del cúbito distal, fusionando la articulación o sustituyendo el cúbito distal. Cada una de las muchas técnicas descritas ofrece ventajas e inconvenientes que deben ser tenidos en cuenta al seleccionar el tratamiento. Las opciones quirúrgicas son la técnica de Darrach, la de Sauvé-Kapandji, la artroplastia de hemirresección, la artroplastia de implante, la resección cubital distal amplia y el antebrazo de un solo hueso. Las dos últimas opciones se reservan para casos de salvamento final, sobre todo después del fracaso de una resección cubital distal. Como estas intervenciones no restablecen la anatomía normal, es de esperar que persista cierto compromiso de la función y que el alivio del dolor sea incompleto.

Artroplastia de hemirresección-interposición

Como la intervención de Darrach se asocia a veces a inestabilidad, Bowers diseñó un procedimiento quirúrgico que elimina la superficie articular de la cabeza del cúbito pero mantiene las inserciones cubitales del CFCT. Esta técnica, a la que Bowers llamó de hemirresección-interposición (THI), deriva de la de Dingman[43], quien observó que los mejores resultados de la intervención de Darrach se lograban en los pacientes con una resección mínima del cúbito distal, a la que seguía la regeneración en el manguito perióstico residual. La indicación fundamental de la THI es la artritis postraumática o degenerativa de la ARCD. También puede ser útil en pacientes con graves contracturas de esta articulación, complicadas con degeneración articular, que puede no descubrirse hasta el momento de la liberación quirúrgica. El uso de este procedimiento en el tratamiento de la inestabilidad y la artritis combinadas de la ARCD exige precaución, pues es probable que exacerbe la inestabilidad. Las intervenciones de resección son menos fiables en los pacientes jóvenes, ya que el tratamiento puede aliviar el dolor pero, con el tiempo, provocar una pérdida del sostén del lado cubital del carpo. Como después de la resección parcial de la cabeza del cúbito puede producirse cierta convergencia del radio y el cúbito, la varianza cubital positiva es una contraindicación relativa, puesto que aumenta la probabilidad de pinzamiento entre la apófisis estiloides del cúbito y el piramidal. Otra contraindicación a la extirpación parcial o completa de la cabeza cubital es la traslación carpiana del cúbito, que puede exacerbarse después de la resección. La lesión irreparable del CFCT es una contraindicación relativa, porque la THI no proporcionaría ningún beneficio teórico en relación con la técnica de Darrach. En su técnica original y en las modificaciones posteriores, Bowers creó varios colgajos de retináculo para reconstruir la cápsula y estabilizar el ECU[19,20]. Cuando el tejido blando local es insuficiente, puede incrementarse la interposición con una bola de tendón o de músculo. La resección distal del cúbito acoplada descrita por Watson y Gabuzda es una alternativa similar pero que no insiste en la conservación del CFCT y los ligamentos cubitocarpianos[206]. La idea consiste en eliminar todo el cartílago articular y el hueso subcondral de los bordes radial y dorsal de la parte distal del cúbito para evitar la compresión radiocubital durante la rotación del antebrazo. Para mantener la continuidad con el carpo cubital, se conserva un manguito perióstico intacto y el hueso esponjoso expuesto favorece mucho su fusión al manguito de tejido blando que lo rodea.



Técnica preferida por el autor: artroplastia de la hemirresección-interposición

Yo prefiero una ligera modificación de la técnica de Bowers, con menor resección ósea y una reconstrucción más sencilla de los tejidos blandos (Fig. 15.29). El objetivo consiste en reducir la tendencia a la convergencia postoperatoria radiocubital sin necesidad de interponer un injerto tendinoso. Aunque se ha defendido la interposición de un autoinjeto o un aloinjerto para mantener el espacio radiocubital distal, este espacio tiende a disminuir con el tiempo y el procedimiento puede complicarse con artrofibrosis o compresión. Al resecar menos cantidad de la cabeza cubital, la magnitud de la convergencia radiocubital potencial disminuye. El aumento aparente del riesgo de contacto óseo radiocubital distal se contrarresta por la mayor estabilidad derivada de la captura de una circunferencia mayor de la parte distal del cúbito con un gran colgajo de cápsula y retináculo, lo que no impide la adición de tejido blando libre para aumentar la interposición, si así se desea.

El abordaje de la ARCD se hace por vía dorsal a través del quinto compartimiento extensor, de manera similar a la ya descrita para la reparación del CFCT y la reconstrucción del ligamento radiocubital distal. Se eleva la cápsula dorsal, dándole forma de un gran colgajo rectangular con una base que se extiende desde el borde radial de la vaina del ECU (en esta intervención no se abre la vaina del ECU). El colgajo comienza sobre el cuello del cúbito, se prolonga a lo largo de reborde de la escotadura sigmoidea y se dirige hacia fuera del cúbito, hasta un punto inmediatamente proximal al ligamento radiocubital dorsal. Hay que tener cuidado para no cortar este ligamento radiocubital dorsal. No es necesario exponer la superficie distal del CFCT ni el carpo, salvo que se sospeche una patología sintomática. Se utilizan gubias pequeñas y una broca para extirpar la superficie de la cabeza del cúbito que se articula con la escotadura sigmoidea hasta una profundidad de 3 mm a 7 mm, si bien la profundidad depende del tamaño de la cabeza del cúbito. Se da a la cabeza una forma parecida a una clavija, de un diámetro casi igual al

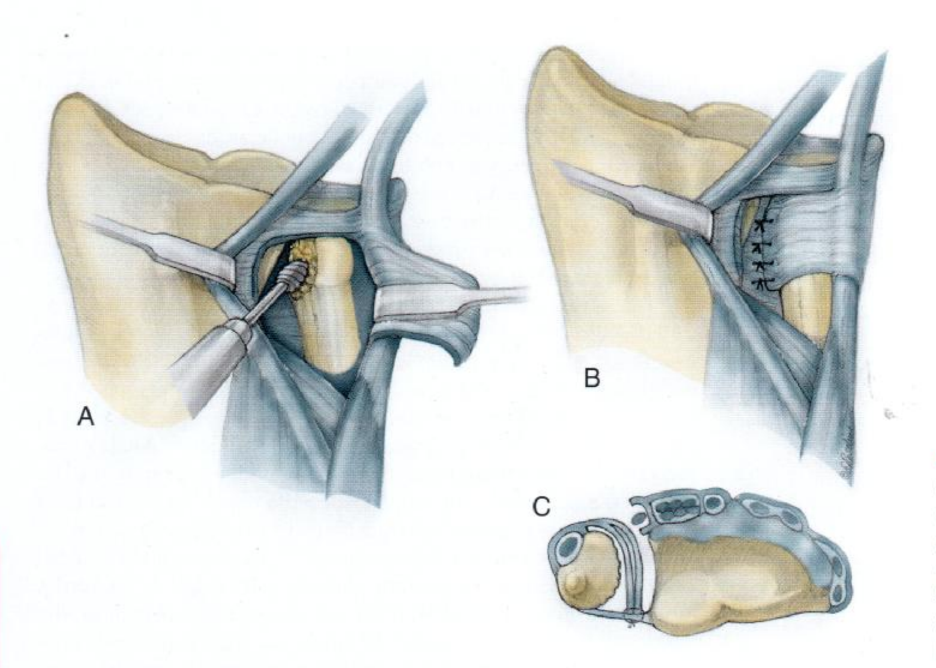


FIGURA 15.29. **A** a **C**, Artroplastia de hemirresección de la parte distal del cúbito con interposición de tejidos blandos para una artritis de la ARCD. En esta modificación del procedimiento descrito por Bowers, se usa un solo colgajo dorsal ancho, formado por el retináculo extensor y la cápsula dorsal de la ARCD, para la interposición y estabilización *(véase el texto)*.

del cuello cubital. Se hace un ligero afinamiento distal progresivo, pero sin penetrar en la fóvea y, por tanto, evitando la desinserción del CFCT. Para llegar a la porción volar de la cabeza, se separan el cúbito y el radio mediante una retracción firme o colocando un separador vertebral proximal a la ARCD. Se inspeccionan la superficie proximal del CFCT y el resto de la cúpula cubital para descartar la presencia de degeneración y, si es necesario, se procede a su desbridamiento.

ASPECTOS DESTACADOS: ARTROPLASTIA DE HEMIRRESECCIÓN-INTERPOSICIÓN DEL CÚBITO DISTAL

INDICACIONES

- Artritis de la ARCD (artrosis, artritis postraumática, artritis reumatoide inicial).

ADVERTENCIAS

- Se evitará una resección excesiva de la cabeza cubital.
- Para llegar a la porción volar de la cabeza, se usa un separador autorretentivo para separar el radio del cúbito.
- La superficie resecada del cúbito distal se cubre y estabiliza con más facilidad usando un solo colgajo dorsal de gran tamaño.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Se abre el quinto compartimento extensor de la ARCD.
- Se crea un colgajo de retináculo con base cubital que se extiende al borde radial de la vaina del ECU.
- Se efectúa una capsulotomía rectangular de base cubital, inmediatamente proximal al CFCT.
- Se moldea la parte distal del cúbito para que se adapte al diámetro de la diáfisis.
- Si es necesario, se desbridará el CFCT.
- Si es necesario, se acortará el cúbito.
- Se suturan los bordes cubitales de los dos colgajos dorsales a la cápsula volar de la ARCD para cubrir la superficie extirpada.

DIFICULTADES

- La varianza cubital positiva no tratada puede provocar un pinzamiento estilocarpiano.
- Es posible que la inestabilidad previa de la ARCD se acentúe, pero el dolor suele disminuir.
- Hay que evitar la desinserción del CFCT en la fóvea y la elevación y liberación de la vaina del ECU.
- Se comprobará que la porción volar de la cabeza tiene una forma homogénea.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Inmovilización con una férula o una escayola de brazo largo en rotación neutra del antebrazo durante 3 semanas.
- A continuación, escayola de brazo corto bien moldeada que permita cierta rotación del antebrazo y que se mantiene 3 semanas.
- Movilización y fortalecimiento progresivos.

REANUDACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

- No se permite la actividad completa durante un mínimo de 3 meses.

En este momento se toma la decisión sobre el acortamiento cubital. En general, se acepta una varianza cubital positiva no mayor de 2 mm a 3 mm para evitar la compresión entre el piramidal y el resto de la cabeza cubital o la apófisis estiloides. De la misma forma, en los raros casos en que la apófisis estiloides es demasiado larga, puede producirse un pinzamiento estilocarpiano[186]. Durante la intervención, se hace también una valoración de la compresión, presionando el radio contra el cúbito a la vez que se rota el antebrazo con la muñeca en desviación cubital. Si el acortamiento se considera necesario, podrá hacerse en la diáfisis del cúbito, en la base de la apófisis estiloides o en la porción distal del cúbito. El objetivo es crear una varianza cubital negativa de 1 mm a 2 mm. Si se procede al acortamiento de la apófisis estiloides, habrá que tener cuidado para no cortar la inserción del CFCT en la fovea o liberar el CFCT de la apófisis estiloides. El fragmento puede fijarse con alambre o una sutura fuerte y no absorbible, usando una banda de tensión con forma de ocho o un asa de compresión interósea. Yo prefiero acortar el cúbito a través de la porción media del resto de la cabeza cubital, porque puede hacerse a través de la misma incisión y ello evita el riesgo de lesionar la inserción del CFCT en la fóvea, la fijación que requiere es mínima y se encuentra en un lugar con buen potencial de consolidación ósea. En esta técnica, se extirpa una rodaja de hueso con una sierra oscilante en esta posición media. La osteotomía puede fijarse mediante una técnica de banda de tensión convencional con dos agujas de Kirschner paralelas de 1,1 mm, que se hacen pasar oblicuamente a través de la osteotomía y una sutura de alambre en forma de ocho. Las agujas de Kirschner se doblan sobre el hueso. Como estas agujas tienden a producir irritación y deben ser extirpadas, prefiero fijar la osteotomía con una gran ancla de sutura insertada en la profundidad del cuello cubital, tal como se describió antes para la fijación de las fracturas de la apófisis estiloides del cúbito.

Evolución

Bowers comunicó los hallazgos de 38 pacientes, casi todos ellos con artritis reumatoide, y constató unos resultados por lo general buenos, tanto en lo que se refiere al alivio del dolor como al movimiento[20], y muy buenos en los pacientes con artritis degenerativa o postraumática. Los fracasos se asociaron a menudo a una impactación cubitocarpiana residual. En la actualidad, Bowers recomienda este procedimiento sólo en los primeros estadios de la artritis reumatoide, cuando la estabilización de los tejidos blandos es aún eficaz, y cree que alcanza su máxima utilidad en los casos postraumáticos y en la artrosis, siempre que se evite la impactación cubitocarpiana. Fernández llegó a la conclusión de que la intervención es eficaz cuando se usa en combinación con una osteotomía radial en las consolidaciones viciosas de las fracturas distales del radio[50]. También se han publicado buenos resultados cuando se ha utilizado junto con reparaciones del CFCT en pacientes con varianza cubital positiva[116]. Otros autores han comunicado resultados variables.

Procedimiento de Sauvé-Kapandji

En 1936, Sauvé[161] y, más tarde, Kapandji[81] describieron una intervención consistente en la fusión articular radiocubital con creación de una seudoartrosis proximal a la fusión (Fig. 15.30). Este método se desarrolló como alternativa a la resección de la porción distal del cúbito. Sus indicaciones son similares a las de la técnica de Darrach, incluyendo la artritis postraumática de la ARCD, la artritis reumatoide y la artrosis. En pacientes con artritis reumatoide, es mejor que la resección distal del cúbito, porque conserva el apoyo para el carpo cubital, con lo que reduce el riesgo de traslación cubital.

Para algunos autores, podría ser un método más adecuado para el tratamiento de las artritis postraumáticas de los pacientes jóvenes y activos[62,81,82,199]. Sus posibles complicaciones son la inestabilidad del muñón cubital y la regeneración del segmento extirpado, que provoca una pérdida de movilidad.

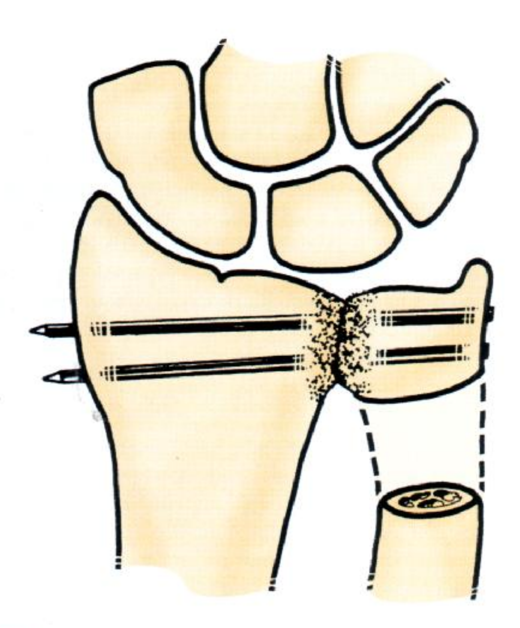


FIGURA 15.30. El procedimiento de Sauvé-Kapandji produce la fusión de la cabeza del cúbito y la escotadura sigmoidea y crea una seudoartrosis en el cuello del cúbito. Se emplearán uno o dos tornillos canulados en lugar de agujas de Kirschner, siempre que se disponga de tejido óseo suficiente.



Técnica preferida por el autor: procedimiento de Sauvé-Kapandji

Para visualizar mejor las superficies articulares de la ARCD y evitar el apalancamiento del fragmento capital, yo prefiero una exposición dorsal, aunque otros autores optan por el abordaje cubital. Se hace una incisión sobre el sexto compartimento extensor, que se extiende unos 6 cm en sentido proximal a partir del plano de la apófisis estiloides. Se abre el quinto compartimento y se extrae el tendón del EDQ. El retináculo de los extensores y la cápsula de la ARCD se levantan en un colgajo de base cubital. La elección de la fijación depende del tamaño y de la calidad del hueso. Si éstos son suficientes, se optará por la fijación con un tornillo canulado. Se introducen dos alambres de guía en la cabeza inmediatamente por debajo de la vaina del ECU. Se corta el periostio alrededor del cuello cubital y se reseca 1 cm del cuello con una sierra oscilante. Si la varianza cubital es positiva, se extirpa un fragmento proporcionalmente mayor de cúbito, de forma que cuando se hga retroceder la cabeza hasta una varianza neutra, la separación resultante sea de 1 cm. Las superficies articulares opuestas de la cabeza del cúbito y la escotadura sigmoidea se despojan de hueso esponjoso. La cabeza cubital se mantiene contra la escotadura sigmoidea en rotación neutra y en una posición longitudinal adecuada. Se introducen los alambres en el radio y se comprueba su posición con radioscopia. Se colocan uno o dos tornillos canulados de 3,5 cm usando una técnica interfragmentaria para mejorar la compresión, pero evitando la inclinación de la cabeza. Si no pueden colocarse dos tornillos, se conservará uno de los alambres de guía para mejorar la fijación. La porción esponjosa del hueso resecado se introduce en el lugar de la fusión. Se separa el músculo pronador cuadrado de su inserción cubital

y se hace avanzar hacia el lugar de la osteotomía, suturándolo en su lugar a la vaina del ECU, tras lo que se procede al cierre por planos. Para conseguir una estabilidad mayor del muñón proximal del cúbito en los pacientes jóvenes con artritis postraumática, yo empleo la técnica de la tenodesis del FCU descrita por Lamey y Fernández[50]. Se eleva una banda del tendón del FCU de base distal y se introduce en el canal medular expuesto del muñón cubital, sacándola por un agujero taladrado en el muñón. Se sutura sobre sí misma a tensión. A continuación, se lleva el pronador cuadrado a la separación y se sutura en su lugar. Se coloca una férula de brazo largo durante 2 semanas, tras las cuales se cambia por una escayola de brazo corto hasta que aparecen los signos radiográficos de fusión.

Evolución

Goncalvez comunicó en 22 pacientes buenos resultados, que fueron «constantemente mejores» que los resultados históricos conseguidos con la técnica de Darrach[62]. Taleisnik logró que el dolor desapareciera y se restableciera la rotación del antebrazo en 24 pacientes, a los que siguió durante períodos mínimos de un año con escasas complicaciones[177]. La complicación teóricamente previsible de muñón cubital proximal inestable sólo ocurrió en 3 de 24 pacientes. Otros autores describen una frecuencia mayor de inestabilidad del muñón cubital, aunque no siempre es sintomática[199]. Otros muchos han expresado una satisfacción general con este procedimiento*.

* Véanse referencias 50, 63, 78, 81, 82, 115, 118, 127, 153 y 160.

Resección cubital distal (técnica de Darrach)

Aunque el nombre de Darrach es hoy sinónimo de la resección de la porción distal del cúbito, la técnica había sido descrita por otros antes que él[1,39,93,104,112,196]. La indicación general para la resección distal del cúbito es cualquier cuadro que produzca incongruencia o artritis de la ARCD, con dolor o rigidez. Este método es sobre todo efectivo en los pacientes con escasas demandas y con una escotadura sigmoidea incongruente o degenerada, debida a las secuelas de una fractura intraarticular. También se ha utilizado mucho en la artritis reumatoide, aunque en este caso se describe un mayor riesgo de traslación cubital del carpo.

Es probable que se haya escrito más sobre la técnica de Darrach que sobre ninguna otra intervención de la ARCD, siendo muy variadas las modificaciones propuestas, los resultados obtenidos y las opiniones sobre ella (Fig. 15.31). Dingman[43] y, en fechas más recientes, DiBenedetto[41], Nolan y Eaton[128] y Tulipan y cols.[192] revisaron el procedimiento en lo que se refiere a los aspectos técnicos de la resección extraperióstica o subperióstica, la oblicuidad del corte, si ha de extirparse o no la apófisis estiloides y la cantidad de hueso que conviene resecar. El estudio de Dingman indicó que no existe correlación entre ninguno de estos factores y los resultados, excepción hecha de la cantidad de hueso extirpado. Este autor recomendó resecar sólo el cúbito adyacente a la escotadura sigmoidea y hacerlo de forma subperióstica, pues parece que los mejores resultados se obtienen en los pacientes en que se produce regeneración. También demostró su preferencia por conservar la apófisis estiloides del cúbito.

ASPECTOS DESTACADOS: TÉCNICA DE SAUVÉ-KAPANDJI

INDICACIONES

- Artritis de la ARCD (artrosis, artritis postraumática, artritis reumatoide).
- Traslación cubital del carpo en la artritis reumatoide.

ADVERTENCIAS

- Un sistema de tornillos canulados mejorará la eficacia del procedimiento.
- Antes de resecar las superficies articulares o el cuello del cúbito, se introducen alambres guía.
- La fijación con dos tornillos es óptima.
- Para crear una varianza cubital negativa se reseca la cabeza del cúbito.
- Si existen signos de inestabilidad, se hará una tenodesis del muñón.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Se hace una incisión sobre el sexto compartimento extensor.
- Se abre el quinto compartimento extensor y se retrae el EDQ.
- Se hace una capsulotomía en forma de «L» proximal al CFCT.
- Se insertan dos alambres guía en la cabeza del cúbito desde el borde cubital.
- Se extirpa el periostio alrededor del cuello del cúbito.
- Se reseca 1 cm de la cabeza del cúbito.
- Se denudan las superficies articulares de la ARCD.
- Si es necesario, se desbridará el disco del CFCT.
- Se alinea la cabeza del cúbito con la escotadura sigmoidea y se hacen avanzar los alambres guía.
- Se introducen dos tornillos de compresión canulados y, si ello no es posible, un solo tornillo, dejando el otro alambre guía para mejorar la fijación.
- Si es necesario, se procederá a la estabilización con tenodesis del FCU.
- Se cierra la cápsula.

DIFICULTADES

- Una resección articular excesiva puede provocar un pinzamiento estilocarpiano.
- Hay que reconocer la necesidad de estabilizar el muñón cubital.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Durante 2 semanas, se utiliza una férula de brazo largo, seguida de una escayola de brazo corto que se mantiene hasta que aparecen los signos radiográficos de fusión.

REANUDACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

- La reanudación plena de las actividades se permite después de conseguida la unión ósea.

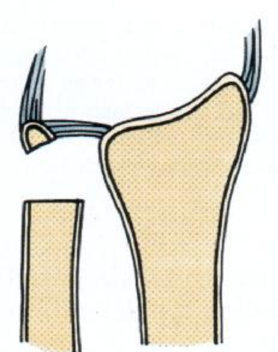


FIGURA 15.31. El procedimiento de Darrach consiste en la resección del extremo distal del cúbito a través del cuello cubital. Pueden conservarse la apófisis estiloides cubital y sus inserciones. Se han descrito distintas técnicas para estabilizar el muñón cubital (Adaptado de Dingman P: Resection of the distal end of the ulna (Darrach operation): An end result study of twenty-four cases. J Bone Joint Surg Am 34:893-900, 1952.)

Aunque es un aspecto controvertido, muchos recomiendan combinar esta técnica con una de estabilización de los tejidos blandos.



Técnica preferida por el autor: resección cubital distal

Se hace una incisión extendida en sentido proximal desde la apófisis estiloides del cúbito. El hueso se aborda en un punto inmediatamente volar a la vaina del ECU, teniendo cuidado para evitar la rama cutánea dorsal del nervio cubital. Se corta el periostio y se refleja desde los 3 cm distales del cúbito, pero dejando intactas las inserciones en la apófisis estiloides. Se hace una osteotomía a la altura del margen proximal de la escotadura sigmoidea. Se diseca y libera el fragmento distal y se hace una osteotomía de la base de la apófisis estiloides, que se deja en su sitio. Se cierra el manguito perióstico para proporcionar una sujeción firme a la apófisis estiloides y ayudar a estabilizar el muñón cubital. Yo casi nunca hago una estabilización de los tejidos blandos como complemento de la resección (véase la sección siguiente). La herida se cierra por planos. Darrach no usaba férula y permitía los movimientos activos a las 24 horas. En mi opinión, es preferible poner una férula de brazo corto para sostener la muñeca y evitar la rotación completa del antebrazo durante 2 a 4 semanas, hasta que el paciente haya recuperado una buena movilidad digital y el dolor sea mínimo.

Evolución

Con independencia del diagnóstico, casi todos los pacientes obtienen un alivio satisfactorio del dolor y recuperan la función[15]. Por desgracia, puede desarrollarse inestabilidad del muñón cubital tanto en el plano anteroposterior como en el coronal, con dolor y una debilidad importante. La convergencia del muñón cubital proximal puede provocar compresión radiocubital y a una crepitación dolorosa[68]. La magnitud de la inestabilidad es mayor y la compresión más frecuente cuanto mayor es la cantidad de tejido óseo resecado. En general, los resultados son peores en los pacientes con mayores demandas[7,15,20,68,117,206]. En los casos de artritis reumatoide, sobre todo cuando hay una sinovitis activa y laxitud de la muñeca, existe riesgo de que se desarrolle una traslación cubital progresiva del carpo, debida a la pérdida del apoyo de la cabeza cubital.

ASPECTOS DESTACADOS: RESECCIÓN CUBITAL DISTAL (TÉCNICA DE DARRACH)

INDICACIONES

- Artritis de la ARCD en el anciano (artritis postraumática o artrosis).
- Incongruencia postraumática de la ARCD debida a consolidación viciosa del radio o del cúbito en el anciano.
- Artritis reumatoide de la ARCD.

ADVERTENCIAS

- Se conservan la apófisis estiloides del cúbito y sus inserciones.
- Se hace una resección subperióstica de la porción distal del cúbito (los resultados serán iguales o mejores si se produce un nuevo crecimiento parcial del cúbito).
- Se interponen tejidos blandos y el músculo pronador cuadrado entre el radio y el cúbito.
- Se efectúa un procedimiento de estabilización de los tejidos blandos para el muñón cubital.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Se hace una incisión desde la apófisis estiloides del cúbito que se extiende en sentido proximal.
- Se incide el periostio volar a la vaina del ECU y se refleja desde los últimos 3 cm del cúbito.
- Se corta el cúbito en la base de la apófisis estiloides y en el margen proximal de la escotadura sigmoidea.
- Se extirpa el segmento cubital y se cierra el manguito perióstico.
- Se efectúa una estabilización sistemática de los tejidos blandos del muñón (véanse otras secciones para las técnicas correspondientes).

DIFICULTADES

- En los pacientes más jóvenes y activos, la debilidad es una queja frecuente.
- La inestabilidad del muñón cubital y la convergencia radiocubital son problemas potencialmente graves.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Durante 2 a 4 semanas, se utiliza una férula de brazo corto como sostén y para evitar la rotación completa del antebrazo.
- Se estimula el movimiento precoz de los dedos y el uso ligero de la mano.

REANUDACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

- A las 6 semanas, se inicia la actividad plena según la tolerancia.

Por estas razones, el uso de la técnica de Darrach debe ser selectivo. Puede ser útil en pacientes con demandas escasas, con incongruencia grave de la ARCD, artritis o síndrome de impactación cubital, cuando es probable que la osteotomía de acortamiento cubital o la artroplastia de hemirresección no den buenos resultados. En los pacientes con artritis reumatoide, debe considerarse la función parcial o completa concomitante de la muñeca.

Estabilización del cúbito distal resecado

Para reducir la inestabilidad creada por la extirpación de Darrach se utilizan varias técnicas de estabilización de los tejidos blandos. Blatt y Ashworth suturaron un colgajo de la cápsula volar a la parte dorsal del muñón cubital[17]. Leslie y cols.[94], O'Donovan y Ruby[128] y Webber y Maser[207] fijaron el muñón con una banda de tendón del ECU de base distal. Spinner y Kaplan transportaron el ECU al dorso del muñón cubital, usando un colgajo de retináculo[173]. Kessler y Hench crearon un cabestrillo dinámico para el muñón cubital distal y el ECU[84]. Goldner y Hayes formalizaron estas recomendaciones, pasando una banda del ECU de base proximal a través de un agujero taladrado en el muñón cubital con el antebrazo en supinación[61]. Breen y Jupiter usaron una combinación de la mitad del FCU y la mitad del ECU, ambas fijadas en el canal medular del muñón[23]. Tsai y cols. recurrieron a una porción del tendón del FCU de base distal para estabilizar el muñón cubital, haciendo también un asa con este tendón sobre el muñón cubital a fin de estabilizar el ECU[190] y Tsai y Stilwell describieron un uso similar del ECU[191]. Hunter y Kirkpatrick utilizaron esparadrapo Mersilene para mantener unidos el radio y el cúbito[75]. Watson y cols. alargaron el muñón cubital corto para aproximarse al aspecto de una resección cubital parcial satisfactoria[205]. Johnson avanzó y cambió la dirección del pronador cuadrado hacia la parte dorsal, para establecer una interposición de tejido blando y conseguir un estabilizador dinámico del muñón[79]. Ruby y cols. describieron una maniobra similar con este músculo[156]. Kleinman y Greenberg combinaron la tenodesis del ECU y la transferencia del pronador cuadrado con una osteosíntesis radiocubital temporal[90]. Por último, Soteranos practicó la inserción de un aloinjerto de tejido blando fijada con sutura al cúbito y al radio[172].



Técnica preferida por el autor: estabilización del cúbito distal resecado

En los pacientes ancianos, con demandas bajas o con artritis reumatoide, prefiero estabilizar el muñón cubital con un colgajo amplio creado a partir de la cápsula cubitocarpiana palmar. El colgajo se transfiere al dorso del cúbito y se fija con suturas a través de agujeros taladrados en la cortical dorsal. El tendón del ECU se coloca sobre la cara dorsal del cúbito, usando un cabestrillo fabricado con el retináculo, tal como se describe en la sección sobre inestabilidad del tendón del ECU.

En los pacientes con mayores demandas o en los que tienen un cúbito distal inestable ya resecado, prefiero estabilizar el muñón cubital con una tenodesis, usando la técnica descrita por Breen y Jupiter pues es la que, al menos en teoría, ofrece un control bidireccional del muñón cubital (Fig. 15.32)[23]. En esta técnica, se hace pasar una banda del FCU de base distal por el canal del muñón del cúbito y se saca por un agujero óseo preparado en la diáfisis del cúbito. Una banda del ECU de base proximal se pasa por este mismo agujero óseo y las dos bandas se enrollan alrededor de la diáfisis y se suturan entre sí. Si el pronador cuadrado no está lesionado, lo trans-

ASPECTOS DESTACADOS: TENODESIS PARA LA ESTABILIZACIÓN DEL CÚBITO DISTAL RESECADO

INDICACIONES

- Ante todo, es un complemento de la resección cubital distal.
- Inestabilidad de un cúbito distal resecado con anterioridad.

ADVERTENCIAS

- La transferencia del pronador cuadrado aumenta la estabilidad cubital y reduce la compresión radiocubital.

ASPECTOS TÉCNICOS

- La incisión cutánea se hace sobre el piramidal.
- Se exponen los tendones del ECU y el FCU.
- Se crea una banda de tendón del FCU de base distal, que se extiende desde el pisiforme.
- Se hace una banda de tendón del ECU de base proximal.
- Si no se ha hecho antes, se reseca la parte distal del cúbito.
- Se taladra un agujero en el muñón cubital, a una distancia aproximada de 1,5 cm del extremo cortado.
- Se introduce la banda del FCU en el canal y se saca por el agujero dorsal.
- Se pasa la banda del ECU por el agujero del muñón en sentido dorsal-volar.
- Las dos bandas se enrollan alrededor del muñón y se anudan entre sí.
- Se libera y transfiere el pronador cuadrado a través del intervalo radiocubital, para reinsertarlo en la cara dorsal del cúbito.

DIFICULTADES

- Esta intervención no corrige ni controla con fiabilidad el pinzamiento radiocubital.
- Una tirantez excesiva de las bandas tendinosas reducirá la desviación radial.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Inmovilización en una férula de brazo largo con el antebrazo en rotación neutra durante 4 semanas.
- A continuación, una escayola de brazo corto bien moldeada durante 2 semanas.
- Después, una férula de muñeca con ampliación progresiva de las actividades.

REANUDACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

- Se recomienda el uso de una férula de muñeca removible durante muchos meses.

FIGURA 15.32. Tenodesis para estabilizar el muñón cubital, usando bandas de los tendones del FCU y del ECU, de la forma descrita por Breen y Jupiter (Tomado de Petersen MS, Adams BD: Biomechanical evaluation of distal radioulnar reconstructions. J Hand Surg [Am] 18:328-334, 1993.)



FIGURA 15.33. Radiografías que muestran una extirpación excesiva y el posterior pinzamiento radiocubital después de un procedimiento de Darrach. Obsérvese la remodelación del radio en el lugar de la compresión.

fiero tanto para aumentar la estabilización como para obtener una interposición de tejido blando que reduce la compresión radiocubital. El músculo se separa de la parte palmar del cúbito, se lleva por el espacio radiocubital y se inserta en la parte distal dorsal del cúbito[79]. Todos estos procedimientos alivian satisfactoriamente los síntomas en un pequeño número de pacientes, pero rara vez se consiguen la desaparición total del dolor o el restablecimiento pleno de la función.

FRACASO DE LA RESECCIÓN CUBITAL DISTAL

Después de una resección del cúbito distal, puede desarrollarse inestabilidad tanto precoz como tardía. La traslación dorsopalmar excesiva y la convergencia radiocubital producen debilidad y dolor. La convergencia puede progresar hasta la compresión del muñón del cúbito sobre el radio, lo que provoca crepitación y dolor con la rotación del antebrazo (Fig. 15.33)[105]. Aunque la inestabilidad grave de la parte distal del cúbito es más frecuente en el procedimiento de Darrach, también puede encontrarse en la hemirresección o con la técnica de Sauvé-Kapandji. Es típico que pueda reproducirse un antecedente de crepitación dolorosa alrededor de la parte distal del cúbito durante la exploración física, cuando se comprime con la mano el radio contra el cúbito al mismo tiempo que se hace una rotación pasiva del antebrazo. La radiografía PA muestra el cúbito distal apoyado contra el radio, situación que puede acentuarse haciendo que el paciente sostenga un peso con el antebrazo en rotación neutra mientras se toma la radiografía «a través de la mesa».

El tratamiento de la compresión radiocubital es muy difícil. Bieber y cols. observaron que los pacientes con procedimientos de Darrach fallidos evolucionaron mal, a pesar de hasta 7 operaciones adicionales[15]. Varias de las reconstrucciones de ligamentos antes descritas se han usado con resultados variables, pero para mejorar el mecanismo de prevención de la recidiva de la compresión es necesario modificarlas. Si en la intervención inicial no se hicieron una tenodesis o una interposición de tejidos blandos, la revisión con una de estas técnicas o con la combinación de ambas puede ser eficaz. Una revisión cuidadosa del informe de la primera intervención proporcionará información valiosa sobre los tejidos disponibles como, por ejemplo, cápsula volar de la ARCD, pronador cuadrado, ECU o FCU.

En un paciente con actividad modesta, tejidos blandos adecuados y una buena motivación para la rehabilitación, mi técnica preferida es la artroplastia de la cabeza cubital con implante. Cuando esta intervención está contraindicada, prefiero el método de Breen y Jupiter combinado, con interposición de tejidos blandos y recurro al pronador cuadrado si está disponible o a un aloinjerto de tendón de Aquiles. En los pacientes en los que han fracasado varias intervenciones, las alternativas son una resección cubital amplia o la creación de un antebrazo de un solo hueso, pero en ambos casos es necesario ser muy prudente.

La resección amplia del cúbito distal suele reservarse para el tratamiento de tumores, pero en un estudio se informó de resultados generalmente favorables en pacientes en los que había fracasado la reconstrucción de la ARCD. El arco de movimientos y la fuerza de prensión alcanzaron valores medios del 75% al 90%, pero en dos casos, la inestabilidad radiocubital y la convergencia hicieron fracasar la intervención[35,214]. La inestabilidad radiocubital y la traslación cubital carpiana fuero raras. El abordaje quirúrgico es fácil y consiste en exponer el cúbito a lo largo de su borde subcutáneo y hacer una resección subperióstica del 25% al 30% de la longitud del hueso. La rotura traumática previa de la membrana interósea es una contraindicación absoluta para esta intervención[214].

La creación de un antebrazo de un solo hueso mediante la fusión radiocubital es la intervención de salvamento final para el antebrazo disfuncional. El alivio del dolor y el restablecimiento de la estabilidad del antebrazo se logran a costa de una pérdida completa de su movilidad. Una prueba preoperatoria de inmovilización en distintas posiciones de rotación del antebrazo permite al paciente decidir si la intervención será adecuada y elegir la posición óptima para la fusión. En un estudio de 30 personas sanas, se determinó que el 63% de ellas preferirían una posición neutra del antebrazo para realizar las actividades de la vida cotidiana[201]. Esta intervención está indicada en la inestabilidad radiocubital de larga evolución que no responde a la estabilización quirúrgica, en la inestabilidad paralítica y, con menos frecuencia, en las contracturas espásticas. La función puede hacerse con osteotomías en las diáfisis del cúbito y el radio, eliminado las porciones proximales del cúbito y el radio y trasponiendo ambos huesos mediante una fijación con placa. Otra posibilidad consiste en colapsar los dos huesos entre sí y fijarlos unidos con tornillos interfragmentarios o una

placa puente. Se recomienda utilizar injertos óseos de la cresta ilíaca. La osteotomía se fija con el antebrazo en posición neutra o ligera pronación. En una serie de fusión radiocubital distal en la que se empleó la fijación con dos tornillos interfragmentarios, se lograron fusiones satisfactorias en 60 de 65 casos[165].

Las complicaciones son frecuentes y la proporción de seudoartrosis fue del 32% en una serie.[143]



ARTROPLASTIA DISTAL DE LA CABEZA CUBITAL CON IMPLANTE

La estabilidad y la función normal del eje del antebrazo, para las que la cabeza del cúbito es necesaria, hace atractiva la artroplastia en el tratamiento de las deficiencias y de la artritis postraumática de dicha cabeza. Los resultados del tratamiento de la porción distal del cúbito inestable resecada mediante procedimientos de estabilización con tejidos blandos son imprevisibles. Una artroplastia funcional con sustitución de la cabeza del cúbito debe aliviar la compresión radiocubital y restablecer la transmisión de la carga. Aunque un implante de silicona combinado con una reconstrucción de los tejidos blandos proporciona un alivio temporal de los síntomas y restablece la estabilidad[176], el fracaso inevitable del implante lleva a la reaparición de los síntomas y a una frecuente sinovitis por silicona[213]. Los implantes de cabeza humeral de silicona han sido abandonados.

Van Schoonhoven y cols. describieron el uso de una cabeza de cerámica fijada a un tallo de titanio con revestimiento poroso que se introduce en el canal medular del cúbito[197]. La cabeza es esférica en el plano transversal y posee una superficie cóncava distal para reducir la presión a través de la articulación cubitocarpiana. Módulos con tres tamaños de cabezas y collaretes distintos permiten adaptarse a las variaciones anatómicas y a los diversos defectos óseos. Estos autores trataron a 23 pacientes con inestabilidad dolorosa crónica secundaria a la resección de la cabeza del cúbito, después de un promedio de tres intervenciones previas. Se produjo una mejoría significativa de los síntomas en todos los pacientes. En todos los casos se logró una estabilidad inicial, pero la inestabilidad recidivó en dos de ellos. En estos dos pacientes, se hizo una revisión del implante que resultó satisfactoria. Todos presentaron una ligera remodelación de la escotadura sigmoidea y una reabsorción de 1 a 2 mm por debajo del collarete, pero en ningún caso fue progresiva. Los autores se mostraban cautamente optimistas con sus resultados a corto plazo.

También se ha desarrollado un implante metálico de cabeza femoral con cabeza y tallo modulares que incluye un collarete ampliado para las deficiencias del cuello del hueso[103,162]. El implante está indicado en las fracturas agudas de la cabeza del cúbito, en la artritis postraumática de la ARCD, en la artritis reumatoide y en las resecciones parciales o completas de la porción distal del cúbito que han fracasado, incluidos los implantes de silicona. La cabeza del implante tiene lugares para la reinserción del CFCT, para la vaina del ECU y para los ligamentos cubitocarpianos, lo que ayuda a estabilizar la ARCD. No suele ser necesario fijar el tallo con cemento. Por el momento, no se han publicado resultados clínicos con este implante.

Muñeca

ASPECTOS DESTACADOS: ARTROPLASTIA DISTAL DE LA CABEZA DEL CÚBITO CON IMPLANTE

INDICACIONES

- Pinzamiento radiocubital tras la resección parcial o completa de la porción distal del cúbito.
- Artritis de la ARCD (artrosis o artritis postraumática).

ADVERTENCIAS

- Tanto el abordaje dorsal como el cubital son aceptables.
- Para mejorar la estabilidad, se profundizan y moldean las escotaduras sigmoideas deficientes.
- Si es necesario, se aumentará la cápsula con un colgajo amplio de retináculo.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Cuando se aborda la articulación desde la cara dorsal, se crean colgajos amplios de retináculo y de cápsula de base cubital.
- Se liberan cuidadosamente todas las inserciones óseas restantes de los tejidos blandos.
- Siempre que sea posible, se mantendrá la integridad de la vaina del ECU mediante una elevación subperióstica.
- Se secciona el cúbito en el punto determinado mediante los moldes preoperatorios y por la inspección operatoria.
- Si es necesario, se profundizará y moldeará la escotadura sigmoidea.
- Se ajusta el canal cubital y se introduce el tallo de prueba.
- Se aplica el componente de prueba de la cabeza cubital y se comprueba la estabilidad.
- Se coloca el implante definitivo y se vuelve a comprobar la estabilidad.
- Si ésta es adecuada, se suturarán el CFCT y la vaina del ECU al implante.
- Se cierran los colgajos sobre el implante para crear una cápsula completa.

DIFICULTADES

- Un reborde insuficiente de la escotadura sigmoidea que pasa inadvertido puede provocar inestabilidad.
- Las inserciones del tejido blando demasiado ajustadas al implante pueden provocar rigidez o subluxación articular.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Inmovilización en una férula de brazo largo durante 2 semanas, seguida de una férula de muñeca durante un mínimo de 4 semanas.
- Se inicia el fortalecimiento, pero evitando la pronación y la supinación forzadas durante otro mes.

REANUDACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

- El retorno a las actividades debe ser gradual, sobre todo cuando hay tendencia a la inestabilidad o fue necesario remodelar la escotadura sigmoidea.

Scheker diseñó un implante que sustituye tanto a la cabeza del cúbito como a la escotadura sigmoidea y que este autor considera una prótesis total de la ARCD[162]. Se basa en un concepto de articulación de esfera en cavidad que permite el desplazamiento axial del componente radial sobre el cubital, adaptándose a los cambios de la varianza cubital durante la rotación del antebrazo. El componente de escotadura sigmoidea consiste en una esfera de polietileno adaptada sobre un perno que se extiende desde un tallo fijado al canal medular del cúbito. La esfera puede deslizarse sin limitaciones en sentido axial sobre el perno, pero no puede hacer movimientos de traslación. El objetivo de este implante más complejo consiste en estabilizar la relación radiocubital distal en los casos de pérdida de apoyo, tanto esquelético como ligamentoso. La prótesis se ha utilizado en pacientes con destrucción parcial o completa de la ARCD, incluidas las pérdidas por heridas de arma de fuego, accidentes de tráfico y resección quirúrgica excesiva del cúbito distal por artritis postraumática. El abordaje quirúrgico es dorsal y quizá sea necesario liberar la MIO para obtener una movilidad adecuada. Después de la intervención, se establece una inmovilización de 3 semanas con una férula de brazo largo, seguida de movimientos activos en todo el arco. Con este método se trató a 23 pacientes que habían sufrido al menos una intervención previa con resección parcial o completa de la porción distal del cúbito[162]. El seguimiento medio fue de 15 meses, con un máximo de 40 meses. En todos ellos se constató un alivio completo del dolor y la capacidad de levantamiento osciló entre 1/2 y 25 kg, con una media de 7 kg; sin embargo, se recomendó limitar el levantamiento de pesos a 12,5 kg para prevenir el aflojamiento. La pronación y la supinación fueron normales. Los autores no describieron complicaciones, pero se vieron obligados a extraer una prótesis por sospecha de infección. Aunque parece que las prótesis resultan útiles en el tratamiento de problemas muy difíciles, sus resultados a largo plazo son aún desconocidos. Como el implante alto no permite el movimiento de traslación normal de la ARCD durante la rotación del antebrazo, yo temo que éste, unido a la tensión ósea, provoque un aflojamiento que pueda se problemático en el seguimiento a largo plazo. Como muchos de estos cuadros se han tratado de manera satisfactoria con un implante de cabeza cubital y reconstrucción de los tejidos blandos, las indicaciones del implante de la escotadura sigmoidea siguen siendo poco claras.

Técnica quirúrgica

A través de un abordaje dorsal, se crea un colgajo de base cubital formado por la cápsula y el retináculo, que se eleva desde la cabeza del cúbito teniendo cuidado para conservar la integridad de la vaina del ECU. Se elige un tamaño de la cabeza de la prótesis que cree la tensión adecuada en los tejidos blandos. En caso de que exista una consolidación viciosa en el radio, se recomienda hacer una osteotomía correctora para lograr la estabilidad. Es importante perfilar quirúrgicamente las escotaduras sigmoideas deformadas por traumatismos o artritis. Se hace avanzar el colgajo de retináculo sobre el radio en la longitud necesaria para que genere estabilidad en la prótesis durante el cierre. Durante 2 semanas, se aplica una férula de brazo largo a la que sigue una férula removible que se mantiene otras 4 semanas.

También es posible utilizar un abordaje cubital entre el cubital anterior (FCU) y el ECU, con lo que la implantación es más fácil y la cápsula se conserva mejor. Se eleva la vaina del ECU por debajo del periostio desde la porción distal del cúbito, junto con el CFCT y el ligamento cubitocarpiano. El CFCT, la vaina del ECU y el lado cubital de la cápsula de la muñeca se aseguran con suturas colocadas a través de los agujeros del implante. El antebrazo se inmoviliza en ligera rotación con una férula de brazo largo durante 3 semanas, tras la cual se coloca una férula removible que se mantiene otras 3 semanas y con la que el paciente realiza ejercicios suaves. El fortalecimiento y las actividades progresan a medida que se recupera el movimiento de la muñeca y del antebrazo. En los pacientes con artritis reumatoide, la cicatrización de los tejidos puede hacer necesaria una inmovilización más prolongada.

Evolución

La experiencia sobre el uso de implantes de cúbito distal es cada vez mayor. Las pruebas biomecánicas demuestran que los implantes restablecen una cinemática casi normal de la ARCD[103]. Estos implantes resultan más atractivos para los pacientes con compresión radiocubital en los que han fracasado las resecciones parciales o completas del cúbito distal. Según mi limitada experiencia, el dolor y la inestabilidad mejoran, pero no se corrigen por completo. La consecución de una buena envoltura, bien equilibrada, de tejido blando puede ser difícil en los pacientes que han sufrido varias operaciones. Además, para asentar de manera adecuada al implante, puede ser necesario perfilar y profundizar la escotadura sigmoidea deformada. Pese a estos inconvenientes, mi experiencia parece indicar que la artroplastia con implante produce menos morbilidad y que sus resultados son más predecibles a corto plazo, en comparación con las demás opciones quirúrgicas utilizadas en la compresión radiocubital (Fig. 15.34). Para apreciar por completo su valor, será necesario esperar a los estudios de seguimiento a largo plazo.



CONTRACTURA DE LA ARCD

Las contracturas adquiridas de la ARCD pueden deberse a traumatismos, artritis o espasticidad. Los cuadros que simulan una contractura de esta articulación son la sinostosis del antebrazo, la luxación de la cabeza del radio y las alteraciones displásicas congénitas. Las contracturas postraumáticas de la cápsula de la ARCD son frecuentes, sobre todo la pérdida de supinación tras una fractura de la parte distal del radio. Antes de considerar la cirugía, debe intentarse la fisioterapia, incluido un programa de férula, durante un mínimo de 6 meses. La artritis y la subluxación de la ARCD son contraindicaciones para la liberación quirúrgica. Si las radiografías convencionales no son concluyentes, deberá solicitarse una TC.

La rigidez postraumática de la ARCD se debe a la fibrosis y a la contractura de la cápsula. En condiciones normales, la cápsula volar tiene un pliegue oblicuo redundante que se abre y forma una bolsa para aceptar a la cabeza del cúbito durante la supinación[89]. Tras los traumatismos y la inmovilización en pronación, el pliegue puede hacerse más rígido, adherente y corto, con la consiguiente limitación de la supinación. La contractura del pronador cuadrado debida a inmovilización por lesión también puede contribuir a la contractura en pronación. En general, la cápsula dorsal es mucho más fina y homogénea, con fibras orientadas en sentido transversal. Es mucho menos probable que impida la pronación después de un traumatismo o una inmovilización prolongada y es más fácil que responda al tratamiento cuando sufre una contractura.

Técnica operatoria

Capsulectomía dorsal

Se hace una exposición dorsal de la ARCD similar a la antes descrita para la reconstrucción del ligamento radiocubital. Se extirpa la totalidad de la cápsula dorsal, teniendo cuidado para no alterar el ligamento radiocubital dorsal ni la vaina del ECU. Se inspecciona la articulación para detectar posibles lesiones o artritis y se desbrida con cuidado en caso necesario. Se manipula con suavidad el antebrazo hasta la má-





FIGURA 15.34. A y **B**, Radiografías de una artroplasia con implante de la parte distal del cúbito (uHead, Avanta Orthopedics, San Diego, CA, EE.UU.) para el tratamiento de un pinzamiento radiocubital. Puede verse que la alineación radiocubital se ha restablecido.

xima pronación posible. Se coloca una escayola de brazo largo o de pinza de azucarero con el antebrazo en pronación completa, pero no forzada, y se mantiene durante 2 semanas a 3 semanas. En el mes siguiente, se usa una férula de pronación removible que el paciente se coloca por la noche y de manera intermitente durante el día. Sólo si no se mantiene la mejoría original de los movimientos se recurrirá a la férula dinámica.

Capsulectomía volar

Se hace una incisión longitudinal que sea radial al FCU y se extiende en sentido proximal desde el pliegue de la muñeca. El fascículo vasculonervioso cubital se retrae hacia su lado para exponer el pronador cuadrado. Se eleva por debajo del periostio la mitad distal de este músculo a partir del cúbito. Se palpa el ligamento radiocubital y se hace una capsulotomía en forma de «L», con la rama transversal paralela e inmediatamente proximal del ligamento. La rama longitudinal debe ser paralela a la inserción de la cápsula en la escotadura sigmoidea. Se extirpa toda la cápsula volar, teniendo cuidado para no lesionar el ligamento radiocubital palmar. Si, tras una manipulación suave, la ganancia de la supinación no es suficiente, se liberará o extirpará por completo el pronador cuadrado.

Se aplica una escayola de brazo largo o de pinza de azucarero con el antebrazo en supinación completa pero no forzada, que se mantiene durante 2 semanas. En el mes siguiente, se usa una férula de supinación removible que el paciente se coloca por la noche y de manera intermitente durante el día. Sólo si no se mantiene la mejoría original de los movimientos se recurrirá a la férula dinámica.

Evolución

En una pequeña serie de pacientes, la mejoría de la movilidad del antebrazo fue general, con un aumento medio de 51° de supinación y 28° de pronación. No se produjeron complicaciones, ni hubo casos no yatrogénicos de inestabilidad de la ARCD[89]. Según mi experiencia, la liberación de la contractura es un procedimiento gratificante para la pérdida de supinación secundaria a una fractura del radio distal cuando la ARCD está bien alineada y no hay artritis. Sin embargo, es probable que la liberación, en el caso de una ARCD rígida y subluxada, produzca una articulación dolorosa.

ASPECTOS DESTACADOS: CAPSULECTOMÍA POR CONTRACTURA

INDICACIONES

- Rigidez postraumática del antebrazo, sobre todo con pérdida de supinación, pero sin artritis de la ARCD.

ADVERTENCIAS

- Cuando proceda, podrá exponerse y extirparse la cápsula volar sin necesidad de liberar el pronador cuadrado.

ASPECTOS TÉCNICOS

- En la pérdida de la supinación, el abordaje de la cápsula volar se hace entre el fascículo vasculonervioso cubital y los tendones flexores de los dedos.
- Se retrae el pronador cuadrado en sentido proximal y se extirpa la cápsula volar proximal al CFCT.
- Si es necesario, se liberará o extirpará el pronador cuadrado a partir del cúbito.
- Se comprueba la movilidad y la estabilidad de la ARCD.
- En la pérdida de la pronación, el abordaje de la cápsula dorsal se hace a través del quinto compartimento extensor.
- Se extirpa la cápsula proximal al CFCT.
- Se repara el retináculo.

DIFICULTADES

- Debe evitarse la lesión del CFCT.
- Durante la intervención se hará una movilización máxima, pero evitando crear inestabilidad.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Se permiten los ejercicios de arco de movimientos regulares e inmediatos bajo supervisión sistemática.
- Puede ser necesaria la movilización pasiva usando un entablillado dinámico o estático progresivo.

REANUDACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

- Se estimula el retorno precoz a la actividad plena.

TENOSINOVITIS Y SUBLUXACIÓN DEL CUBITAL POSTERIOR

El tendón del ECU sigue un trayecto angulado a través de la cabeza del cúbito hasta su inserción en la base del quinto metacarpiano cuando el antebrazo se encuentra en supinación y esta posición se acentúa con la desviación cubital de la muñeca (Fig. 15.35). En condiciones normales, se mantiene dentro del surco de la cabeza humeral gracias a un retináculo profundo, que a menudo se conoce como subvaina y que debe resistir la tendencia natural del tendón a la subluxación[83,136,173,178]. El retináculo extensor verdadero pasa sobre esta subvaina sin fijarse al cúbito y se inserta en el pisiforme, el piramidal, el quinto metacarpiano y los tejidos blandos volares. El estrés repetido de la subvaina puede provocar fibrosis y la consiguiente tenosinovitis estenosante[42,67,87,125]. La atenuación o el desgarro de su vaina pueden hacer que el tendón se haga inestable y se luxe[25,45,154]. La subluxación repetida sobre la cresta cubital del surco puede producir su rotura parcial[30].

La subluxación volar del ECU es un hallazgo frecuente en la artritis reumatoide y se asocia casi siempre al síndrome de la cabeza cubital de subluxación cubital y cubitocarpiana dorsal[12]. Aunque rara vez sintomática en estos pacientes, la recolocación del tendón en la cara dorsal del cúbito reduce la fuerza de deformación de la muñeca y podría contribuir a estabilizar el extremo distal del cúbito. Por tanto, esta corrección debería tenerse en cuenta siempre que se planee realizar una tenosinovectomía aislada del ECU, una tenosinovectomía completa de los extensores, una sinovectomía de la ARCD o una resección distal del cúbito.

Podría parecer que la inestabilidad del ECU y su tenosinovitis estenosantes son dos procesos distintos, pero su presentación y tratamiento son muy parecidos. Lo habitual es que el paciente pueda reproducir el dolor o el chasquido mediante la combinación de supinación y desviación cubital contra resistencia. Los procesos agudos pueden tratarse con reposo, inmovilización del antebrazo en pronación y la muñeca en posición neutra y agentes antiinflamatorios. El chasquido puede no desaparecer, pero el dolor se alivia a menudo. La tenosinovitis estenosante se trata asimismo con infiltraciones de corticosteroides en la vaina, mientras que la cirugía se reserva para los cuadros rebeldes.

Liberación del sexto compartimento dorsal

Se hace una incisión longitudinal sobre el sexto compartimento y se dividen el retináculo y la subvaina. Se examina el tendón y, si está deshilachado, se recorta. En caso necesario, se lleva a cabo la tenosinovectomía. Se explora el surco para buscar osteofitos y crestas prominentes, que deben extirparse. El retináculo puede dejarse abierto o puede repararse bajo el tendón, cuando el surco muestra crestas o espolones. No suele procederse a la reconstrucción del ligamento (véase más adelante) para estabilizar el tendón, pero podrá valorarse si se aprecia un chasquido visible durante la rotación pasiva del antebrazo[87]. Se inmoviliza al paciente con una férula de muñeca de escayola durante 15 días, seguidos de la recuperación gradual de las actividades a lo largo de varias semanas.

Estabilización del tendón del ECU

Se practica una incisión longitudinal entre el quinto y el sexto compartimentos. Se eleva un colgajo volar de piel, mientras se diseca la rama dorsal del nervio cubital. Se incide el retináculo extensor en el borde volar del sexto compartimento. La subvaina del ECU se abre en sentido longitudinal por la mitad y se examinan el tendón y el surco, desbridando los posibles osteofitos. En este momento, hay que tomar la decisión de imbricar o de llevar a cabo la reconstrucción del ligamento. Esta decisión depende de la calidad del tejido de la subvaina y del estado del surco. En los casos más agudos (menos de 6 meses de evolución), yo prefiero hacer la reparación, siempre que el tendón esté mínimamente deshilachado y el surco sea liso. No hay que apretar demasiado la vaina, y para evitarlo conviene colocar una sonda de alimentación pediátrica junto al tendón. La reparación del retináculo extensor debe ser anatómica.

Cuando el surco está áspero o la subvaina está muy dañada, así como en los casos crónicos, lo mejor es estabilizar el tendón mediante reconstrucción. Spinner y Kaplan usan un colgajo rectangular de retináculo de 1,26 cm a 2,54 cm, con la base en el tabique que separa los compartimentos cuarto y quinto[173]. Este colgajo se levanta desde el tubérculo de Lister, se pliega hacia atrás y se hace pasar bajo el tendón del ECU. A continuación, se vuelve a llevar sobre el tendón y se sutura a sí mismo. De este modo, la superficie profunda del retináculo queda contra el tendón. Luego, se procede a la reparación del retináculo previamente liberado sobre el sexto compartimento.

Yo prefiero crear un colgajo desde el retináculo que ya haya sido elevado en parte para conseguir la exposición del tendón (Fig. 15.36).



FIGURA 15.35. Subluxación del tendón del ECU desde el surco de la cabeza del cúbito, con la muñeca en supinación.

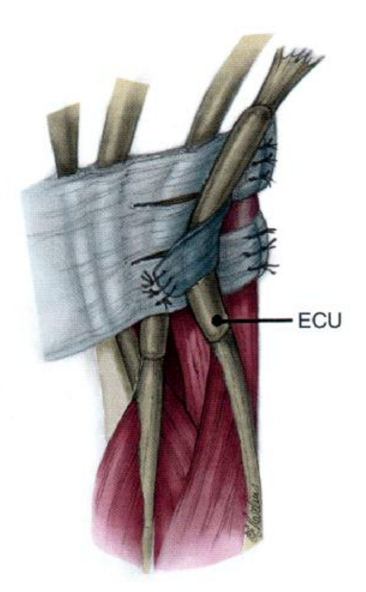


FIGURA 15.36. Estabilización del ECU mediante un cabestrillo creado a partir del retináculo extensor.

ASPECTOS DESTACADOS: ESTABILIZACIÓN DEL TENDÓN DEL ECU

INDICACIONES

- Inestabilidad sintomática del tendón del ECU en el surco cubital.

ADVERTENCIAS

- Antes de crear un cabestrillo con el retináculo, debe considerarse la posibilidad de una reparación de la subvaina del ECU.
- Cuando la fosa cubital es plana, suele ser necesario el cabestrillo de retináculo.

ASPECTOS TÉCNICOS

- La incisión se hace directamente sobre el sexto compartimento extensor.
- Se corta el retináculo a lo largo del borde volar del sexto compartimento.
- Se refleja el retináculo en sentido radial y se inspecciona la subvaina del ECU.
- Se abre la subvaina, se retrae el tendón y se inspecciona el surco.
- Si es necesario, se desbrida el surco y se valora la altura de sus bordes.
- Se repara la subvaina si su integridad se considera importante y se repara el retináculo.
- Si la subvaina es insuficiente, se elevará una banda del tercio central del retináculo con base radial.
- Se pasa la bandeleta sobre el tendón del ECU y se sutura al tercio proximal del retináculo para crear un cabestrillo de orientación oblicua para el ECU.

DIFICULTADES

- Debe evitarse la lesión de la rama sensitiva dorsal del nervio cubital.
- Se extirpan los osteofitos y las rugosidades que puedan provocar tendinitis.
- El tirantez del cabestrillo no debe ser excesiva para que no limite el deslizamiento del tendón.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Inmovilización en una férula o escayola de brazo largo durante 4 semanas en la posición de mayor estabilidad del tendón.

REANUDACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

- Hasta pasados 3 o 4 meses, no se permite la actividad plena.

Levanto el tercio central del retináculo usando dos incisiones paralelas, que se extienden desde su borde cubital dividido hasta el tabique situado entre los compartimentos cuarto y quinto. Luego, el colgajo se hace pasar bajo el ECU y de nuevo sobre él y se sutura a la porción más proximal del retináculo y no a sí mismo. De este modo se obtiene un cabestrillo laxo más que un nudo corredizo. Se procede a la reparación anatómica del resto del retináculo. Esta técnica es más fácil y requiere menos exposición que la descrita por Spinner y Kaplan, pero sitúa la cara superficial del retináculo contra el tendón. Se inmoviliza al paciente durante 3 semanas con una escayola de brazo corto, seguida de una férula de muñeca que se mantiene otras 2 semanas. Después, el paciente reanuda sus actividades según su tolerancia.

Evolución

Se han publicado algunas comunicaciones de casos y dos series algo mayores, en las que se describen buenos resultados con respecto al alivio del dolor, gracias al tratamiento tanto conservador como quirúrgico de la tenosinovitis estenosante[42,67,87,125]. Los autores no refieren inestabilidad del ECU por palpación ni con los movimientos activos o pasivos de la muñeca. Con frecuencia, los fracasos de la cirugía se atribuyen a un diagnóstico incorrecto, de los que el más frecuente es la artritis de la ARCD. La estabilización del ECU produce buenos resultados, con alivio del dolor y escasa recidiva de la subluxación[25,45,154,173].

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

3. Adams BD, Berger RA: An anatomic reconstruction of the distal radioulnar ligaments for posttraumatic distal radioulnar joint instability. J Hand Surg [Am] 2002;27:243-251.

   Se expone una técnica para la reconstrucción anatómica de los ligamentos radiocubitales distales mediante un injerto del palmar largo. Esta técnica es eficaz para corregir la inestabilidad de la ARCD, siempre que sus superficies articulares permanezcan intactas y que los ligamentos cubitocarpianos sigan siendo funcionales. Puede usarse en combinación con la osteotomía correctora distal del radio.

8. af Ekenstam F, Hagert CG: Anatomical studies on the geometry and stability of the distal radioulnar joint. Scand J Plast Reconstr Surg 1985;19:17-25.

   Presentación anatómica clara y concisa de la anatomía de la ARCD que muestra las importantes interacciones entre la geometría articular y los ligamentos para conseguir la estabilidad de la articulación en los extremos del movimiento.

14. Bednar MS, Arnoczky SP, et al. The microvasculature of the triangular fibrocartilage complex: its clinical significance. J Hand Surg [Am] 1991;16:1101-1105.

   Se demostró, mediante técnicas histológicas especializadas, que sólo el 10% al 40% más periférico del CFCT está vascularizado. El centro y la porción radial del disco son avasculares. Este hallazgo justifica la deficiente capacidad de cicatrización de los desgarros de estas regiones del disco.

20. Bowers WH: Distal radioulnar joint arthroplasty: The hemiresection-interposition technique. J Hand Surg [Am] 1985;10:169-178.

   Este artículo clásico describe la extirpación parcial de la cabeza del cúbito en la artrosis de la ARCD que conserva algunas inserciones del CFCT, a fin de mejorar la estabilidad de la parte distal del cúbito y de la articulación cubitocarpiana. Los resultados son menos predecibles en la artritis reumatoide y en presencia de inestabilidad de la ARCD.

23. Breen TF, Jupiter JB: Extensor carpi ulnaris and flexor carpi ulnaris tenodesis of the unstable distal ulna. J Hand Surg [Am] 1989;14:612-617.

   Se describe un procedimiento de tenodesis para estabilizar el cúbito distal resecado, usando una banda de FCU de base distal y una banda de ECU de base proximal. Puede utilizarse como procedimiento principal o después de una operación de Darrach fallida por pinzamiento radiocubital.

31. Chun S, Palmer AK: The ulnar impaction syndrome: Follow-up of ulnar shortening osteotomy. J Hand Surg [Am] 1993;18:46-53.

Se presenta una revisión retrospectiva de los resultados de la osteotomía de acortamiento cubital para el tratamiento del síndrome de impactación cubital, usando una placa de compresión dinámica. El seguimiento a largo plazo demostró buenos resultados con consolidación fidedigna y buen alivio del dolor.

33. Constantine KJ, Tomaino MM, et al: Comparison of ulnar shortening osteotomy and the wafer resection procedure as treatment for ulnar impaction syndrome. J Hand Surg [Am] 2000;25:55-60.

En una serie clínica, se compararon los resultados del procedimiento de la oblea y de la osteotomía de acortamiento cubital para el tratamiento del síndrome de impactación cubital. Los resultados fueron equivalentes, pero el procedimiento de la oblea muestra una tendencia menor a la seudoartrosis o a la necesidad de retirar el material de síntesis.

36. Cooney WP, Linscheid RL, et al: Triangular fibrocartilage tears. J Hand Surg [Am] 1994;19:143-154.

La reparación abierta de las roturas periféricas radiales y cubitales del CFCT a través de un abordaje dorsal produjo buenos resultados generales en pacientes sin inestabilidad de la ARCD. La recesión cubital mejoró la exposición quirúrgica y corrigió la varianza cubital.

47. Feldon P, Terrono AL, et al: Wafer distal ulna resection for triangular fibrocartilage tears and/or ulna impaction syndrome. J Hand Surg [Am] 1992;17:731-737.

Feldon describe la resección parcial (2 a 4 mm distal) de la cúpula cubital (resección en oblea) para las roturas sintomáticas del complejo fibrocartilaginoso triangular o el síndrome de impactación cubital leve. Se desbrida, repara o extirpa parcialmente el fibrocartílago triangular, pero la apófisis estiloides cubital y los ligamentos asociados se conservan. Este procedimiento está contraindicado en presencia de inestabilidad o artrosis de la ARCD, inestabilidad del carpo o una varianza cubital positiva importante.

68. Hartz CR, Beckenbaugh RD: Long-term results of resection of the distal ulna for post-traumatic conditions. J Trauma 1979;19:219-226.

Se revisó la resección completa de la cabeza del cúbito para tratar el dolor o mejorar el movimiento en una gran serie de pacientes. Ni la seudoartrosis ni el recrecimiento del cúbito distal produjeron síntomas clínicos. Las ganancias principales fueron el alivio del dolor, el aumento de la supinación y el incremento de la fuerza.

71. Hermansdorfer JD, Kleinman WB: Management of chronic peripheral tears of the triangular fibrocartilage complex. J Hand Surg [Am] 1991;16:340-346.

Se describe la reparación abierta de los desgarros traumáticos cubitales periféricos. En ausencia de otros trastornos patológicos coexistentes, los resultados fueron buenos.

73. Hui FC, Linscheid RL: Ulnotriquetral augmentation tenodesis: A reconstructive procedure for dorsal subluxation of the distal radioulnar joint. J Hand Surg [Am] 1982;7:230-236.

Se expone un procedimiento de tenodesis con una banda del flexor cubital del carpo para tratar la inestabilidad dorsal postraumática de la ARCD. Desde su descripción inicial, este procedimiento se ha convertido en mucho o más para el tratamiento de la inestabilidad cubitocarpiana porque aumenta la cápsula cubitocarpiana palmar.

89. Kleinman WB, Graham TJ: The distal radioulnar joint capsule: Clinical anatomy and role in post-traumatic limitation of forearm rotation. J Hand Surg 1998;23:588-599.

Se presenta un detallado estudio anatómico de la cápsula de la ARCD, de sus componentes especiales, que contribuyen a proporcionarle estabilidad y de aquellos que más se afectan por la fibrosis y producen contracturas. En una serie clínica, se constataron notables mejorías de los movimientos del antebrazo después de capsulectomías bien realizadas.

102. Lo IK, MacDermid JC, et al: The radioulnar ratio: A new method of quantifying distal radioulnar joint subluxation. J Hand Surg [Am] 2001;26:236-243.

Se compararon cuatro procedimientos de medición utilizados para interpretar las imágenes de TC en la inestabilidad de la ARCD: Mino, epicentro, congruencia y cociente radiocubital (CRC). El CRC fue exacto y constante, mientras que los demás no mostraron buena correlación con el diagnóstico de la subluxación de la ARCD.

106. Melone CP Jr, Nathan R: Traumatic disruption of the triangular fibrocartilage complex: Pathoanatomy. Clin Orthop 1992;(275):65-73.

En una serie de roturas del CFCT con pérdida de la estabilidad, se identificaron diversas lesiones asociadas de la vaina del cubital posterior, de los ligamentos cubitocarpianos y de los ligamentos peripiramidales. Algunas de estas lesiones son susceptibles de reparación durante la cirugía del CFCT.

120. Mino DE, Palmer AK, et al: Radiography and computerized tomography in the diagnosis of incongruity of the distal radio-ulnar joint: A prospective study. J Bone Joint Surg Am 1985;67:247-252.

Se demostró que el diagnóstico de la subluxación o luxación de la ARCD con las radiografías convencionales requiere una proyección lateral verdadera, que a menudo resulta difícil en el marco clínico. La congruencia articular se estudió mejor con la TC.

137. Palmer AK, Werner FW: The triangular fibrocartilage complex of the wrist—anatomy and function. J Hand Surg [Am] 1981;6:153-162.

Este artículo ya clásico describe la anatomía y función del CFCT, estudiadas mediante disección anatómica y pruebas biomecánicas efectuadas en cadáveres. El CFCT es la confluencia de varias estructuras, tales como el disco articular, los ligamentos radiocubitales dorsal y volar, el homólogo del menisco y la vaina del cubital posterior. Se describen los signos del síndrome de impactación cubital. Los estudios biomecánicos demostraron su participación en la transmisión de la carga en la articulación cubitocarpiana y en la estabilidad de la ARCD. Los hallazgos constituyen un argumento contra la extirpación completa del CFCT.

142. Petersen MS, Adams BD: Biomechanical evaluation of distal radioulnar reconstructions. J Hand Surg [Am] 1993;18:328-334.

En un estudio biomecánico, se compararon tres tipos básicos de diseño de los procedimientos de reconstrucción no anatómicos para la inestabilidad de la ARCD. Ninguno restableció la estabilidad natural de la articulación. De estas reconstrucciones extraarticulares, la más eficaz fue el cabestrillo radiocubital.

143. Peterson CA 2nd, Maki S, et al: Clinical results of the one-bone forearm. J Hand Surg [Am] 1995;20:609-618.

Se revisó la creación de un antebrazo de un solo hueso para la inestabilidad radiocubital secundaria a traumatismos, extirpaciones de tumores o malformaciones congénitas (pacientes de «tipo 2»). Los resultados fueron variables y deficientes en los pacientes con antecedentes de traumatismo, infección, lesión nerviosa grave o intervenciones quirúrgicas previas múltiples. En la mitad de ellos se produjeron complicaciones importantes.

155. Rozental TD, Bozentka DJ, et al: Evaluation of the sigmoid notch with computed tomography following intra-articular distal radius fracture. J Hand Surg [Am] 2001;26:244-251.

Se compararon los patrones de fractura de la escotadura sigmoidea asociada a fractura del tercio distal del radio, mediante estudios TC y radiografías simples. Cuando se usaron estas últimas, la tercera parte de las fracturas pasó inadvertida y hubo una infravaloración sistemática de la gravedad del escalonamiento y de la separación articular.

174. Steyers CM, Blair WF: Measuring ulnar variance: A comparison of techniques. J Hand Surg [Am] 1989;14:607-612.

Se compararon tres métodos de uso habitual para medir la varianza cubital: la línea proyectada, los círculos concéntricos y las líneas perpendiculares. Todos ellos fueron muy fiables y por tanto, clínicamente correctos.

175. Stuart PR, Berger RA, et al: The dorsopalmar stability of the distal radioulnar joint. J Hand Surg [Am] 2000;25:689-699.

Se empleó un aparato especial para analizar las estructuras que estabilizan la ARCD en un estudio hecho en cadáveres. La limitación principal a la translación dorsal del cúbito fue el ligamento radiocubital palmar, mientras que la limitación de la traslación palmar se debió sobre todo al ligamento radiocubital dorsal, ayudado por el ligamento radiocubital palmar y la membrana interósea. La contribución de los ligamentos cubitocarpianos y de la subvaina del cubital posterior no fue significativa. El contacto entre las superficies articulares de la ARCD proporciona el 20% de la estabilidad total.

184. Tolat AR, Stanley JK, Trail IA: A cadaveric study of the anatomy and stability of the distal radioulnar joint in the coronal and transverse planes. J Hand Surg [Br] 1996; 21:587-594.

Se ha demostrado que la configuración anatómica de la ARCD varía según los planos transversal y mediocoronal. Se confirmó la existencia de distintos radios de curvatura en la escotadura sigmoidea y la cabeza del cúbito. El rodete palmar de la escotadura sigmoidea se amplía gracias a un rodete osteocartilaginoso. Se admite que una escotadura sigmoidea plana tiende a la inestabilidad.

197. van Schoonhoven J, Fernandez DL, et al: Salvage of failed resection arthroplasties of the distal radioulnar joint using a new ulnar head prosthesis. J Hand Surg [Am] 2000;25:438-446.

Se empleó una prótesis de la cabeza cubital para tratar la inestabilidad dolorosa secundaria al fracaso de la resección total o parcial de la cabeza humeral por un pinzamiento radiocubital. La estabilidad y una clara mejoría de los síntomas fueron los resultados habituales.

209. Wallwork NA, Bain GI: Sigmoid notch osteoplasty for chronic volar instability of the distal radioulnar joint: a case report. J Hand Surg [Am] 2001;26:454-459.

Se describe un método para aumentar el rodete palmar de la escotadura sigmoidea, creando un colgajo osteocartilaginoso apoyado en un injerto óseo subyacente. La técnica se propone para corregir la inestabilidad de la ARCD cuando la escotadura sigmoidea es constitucionalmente plana o sufre defectos traumáticos.

214. Wolfe SW, Mih AD, et al: Wide excision of the distal ulna: a multicenter case study. J Hand Surg [Am] 1998;23:222-228.

Se revisó el uso de la extirpación del extremo distal del cúbito (25% a 50% de su longitud) para tratar distintos procesos en 12 pacientes. Los autores llegaron a la conclusión de que es una alternativa satisfactoria para las neoplasias de esta región o para el salvamento de una reconstrucción fallida de la ARCD, excepto cuando existe incompetencia de la membrana interósea.

CAPÍTULO

16

Fracturas del extremo distal del radio

Diego L. Fernandez y Scott W. Wolfe

Ya en las primeras publicaciones sobre las fracturas del extremo distal del radio publicadas por autores como Pouteau (1783), Colles (1814) y Dupuytren (1847), se consideraba que este grupo de lesiones tenían un pronóstico relativamente bueno, independientemente del tratamiento realizado[46,47,75,115,208-211]. Desde entonces, muchos autores han admitido más complejidad asociada a estos traumatismos y la variabilidad de los resultados obtenidos*.

A medida que la especialización ha ido evolucionando, los cirujanos ortopédicos y de la mano han identificado y comunicado algunos problemas tardíos y más sutiles que provocan dolor y limitación funcional, como inestabilidad mediocarpiana, inestabilidad o incongruencia de la articulación radiocubital distal (ARCD), síndrome de impactación cubital y dolores secundarios a grados leves de mala alineación del radio o rotura de ligamentos intracarpianos. Complicaciones asociadas como el dolor regional complejo y las lesiones nerviosas y tendinosas se abordan con mayor profundidad en otros capítulos.

Vamos a revisar las diferentes clasificaciones y tratamientos, así como nuestros métodos preferidos para el tratamiento de estas fracturas y de las complicaciones asociadas, tanto agudas como tardías, en adultos y en niños. El objetivo primordial en el tratamiento de las fracturas del radio distal es la reducción anatómica y el restablecimiento óptimo de la función de la muñeca, hecho por el cual consideramos importante comenzar el capítulo con una exposición de la anatomía normal de la muñeca.



Anatomía

El radio distal se asemeja a una plataforma articular sobre la que descansa el carpo (Figs. 16.1 y 16.2) y de la que parten los ligamentos radiales que estabilizan la muñeca (Fig. 16.3)[23,29,67,134,166,205,206]. La mano y el radio, como una unidad, se articula y rota alrededor de la cabeza cubital, a través de la cavidad sigmoidea del radio (Fig. 16.4)[1,23]. Esta última relación es mantenida principalmente por los ligamentos de apoyo de la muñeca, de origen cubital: el complejo fibrocartílago triangular (CFCT)[23,205,206,264].

El extremo distal del radio tiene tres superficies articulares cóncavas, la fosita escafoidea, la fosita semilunar y la escotadura sigmoidea, que se articulan con el escafoides, el semilunar y la cabeza del cúbito respectivamente (Figs.16.5 y 16.6)[67,166]. La cavidad sigmoidea es cóncava, con un margen proximal poco definido pero con unos márgenes claros a nivel dorsal, palmar y distal (véase Fig. 16.6)[1,67].

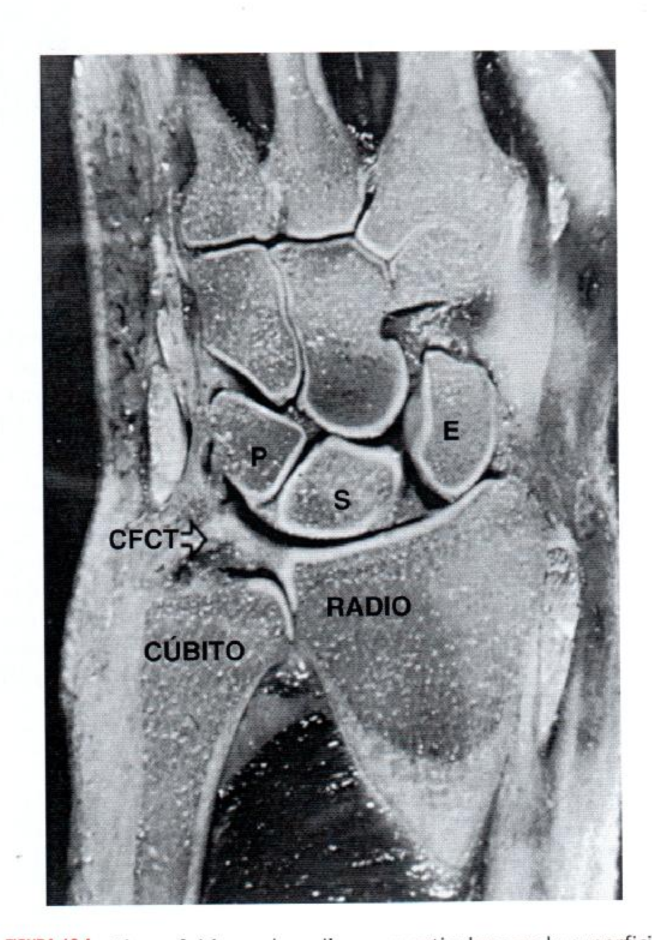


FIGURA 16.1. El escafoides y el semilunar se articulan con la superficie articular distal del radio y la cabeza del cúbito con la fosita sigmoidea. El complejo del fibrocartílago triangular (CFCT) se encuentra interpuesto entre el carpo y la cabeza del cúbito. E: Escafoides, S: Semilunar, P: Piramidal.

La superficie articular distal del radio tiene una inclinación o pendiente radial de unos 22° y una inclinación volar media de 11° (Fig. 16.7)[67,71,186,187,194,245,247,269,272]. La inclinación radial se mide por

* Véanse referencias 6, 9-14, 17-20, 22, 25, 26, 31-34, 37, 39-42, 45, 48-51, 53-56, 66, 70, 71, 73, 74, 91, 99, 101, 103, 105, 109-113, 126, 146, 147, 154, 155, 159, 163, 164, 168, 180-182, 188, 200, 201, 203, 217, 219, 220, 231, 234, 236, 238, 240, 244, 253, 254, 258, 265, 266, 268 y 275.

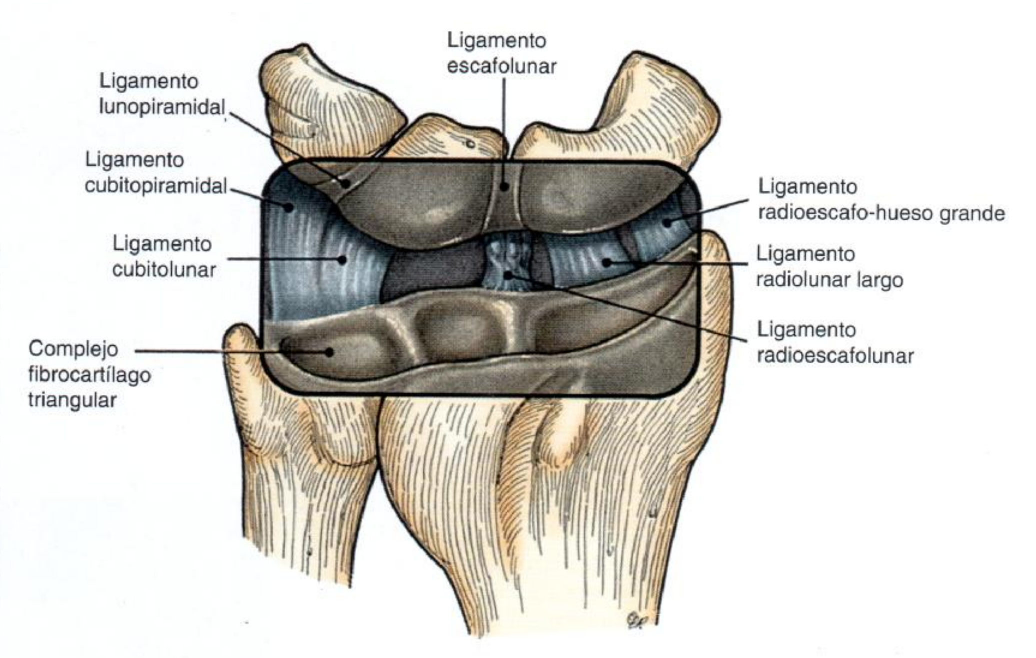


FIGURA 16.2. Anatomía artroscópica de la articulación radiocarpiana. En la imagen aparecen sombreadas las superficies articulares del escafoides, semilunar, radio y piramidal y el complejo del fibrocartílago triangular. Los principales ligamentos extrínsecos, radioescafo-hueso grande, el ligamento radiolunar largo, el radioescafolunar, cubitolunar y lunopiramidal, se representan igualmente en el esquema. También puede apreciarse los no menos importantes ligamentos intrínsecos de la muñeca, el escafolunar y lunopiramidal.

el ángulo formado por una línea tangente a la superficie articular del radio distal en una radiografía posteroanterior y una línea perpendicular a la diáfisis del radio. La inclinación palmar se determina por el ángulo entre el plano de la superficie articular distal del radio en la radiografía lateral y el perpendicular al eje longitudinal del radio. La cavidad sigmoidea tiene una angulación distal y medial de unos 22° para formar el alojamiento de la cabeza del cúbito (véase Fig. 16.4)[1,23,203].

La cara dorsal del radio distal es ligeramente convexa y actúa como fulcro facilitando la función extensora (véase Fig. 16.5). En la estiloides radial existe un surco por el que discurren los tendones del primer compartimento dorsal, y cubital a la misma existe una prominencia longitudinal dorsal, el tubérculo de Lister, que actúa como fulcro del tendón extensor largo del pulgar (EPL).

CLASIFICACIÓN Y NOMENCLATURA

Se ha analizado la naturaleza de muchas de las clasificaciones propuestas que se exponen más adelante, investigando la variabilidad intra e interobservador y su reproducibilidad[8]. Creemos que la clasificación ideal de las fracturas debe proporcionar consideraciones diagnósticas y pronósticas reproducibles, valorar las lesiones de partes blandas asociadas e insinuar recomendaciones de tratamiento. Los especialistas que atiendan este tipo de fracturas deberían adoptar una clasificación apropiada que solucione sus propias necesidades clínicas y científicas. Sin embargo, surgen complicaciones cuando se llevan a cabo estudios multicéntricos. En estos casos sí es necesario disponer de unos sistemas con alto grado de reproducibilidad.

Desde la primera clasificación clínica publicada por Abraham Colles en 1814, han sido muchos los autores que han tratado de racionalizar la clasificación de estas fracturas[17,46,47,57,58,64,65,208-211]. Existen pocas áreas de la traumatología en las que sea tan frecuente el uso de descripciones con epónimos; sin embargo, los autores contemporáneos tratan de eliminar estas denominaciones y prefieren clasificar las fracturas en función de una serie de mediciones, características y observaciones individuales de cada una. En lugar de que una determinada fractura reciba el nombre del autor que la describe, se tiende a nombrar las clasificaciones por el nombre del autor o la institución a la que pertenece*.

Epónimos utilizados frecuentemente

Fractura de Colles[46,67]

En la Figura 16.8 se ilustran los rasgos básicos de la fractura de Colles, que consiste en una fractura del radio distal con conminución, angulación y desplazamiento dorsales y acortamiento radial.

Fractura de Barton[17]

La fractura de Barton es una fractura-subluxación articular desplazada e inestable del radio distal, con desplazamiento del carpo y del ligamento de fractura articular. La fractura de Barton puede ser volar o dorsal como se muestra en la Figura 16.9.

Fractura de Smith[210]

En la Figura 16.9 se muestran los tres tipos de fractura distal del radio con desplazamiento volar, clasificadas como Smith tipos I, II y III publicada por Thomas en 1957[267].

Fractura del chófer[78-80,169]

En la Figura 16.10 se muestra una fractura del chófer con desplazamiento del carpo y avulsión de la estiloides radial.

Fractura por impactación del semilunar, *die-punch*, o de la cuña medial

En la Figura 16.11 se muestra este tipo de fractura que suele presentar un hundimiento del borde dorsal de la fosa semilunar del radio.

---

* Véanse referencias 9, 28, 38, 51, 78, 80, 81, 97, 100, 115, 181-183, 185, 213, 214, 219, 220, 252 y 283.

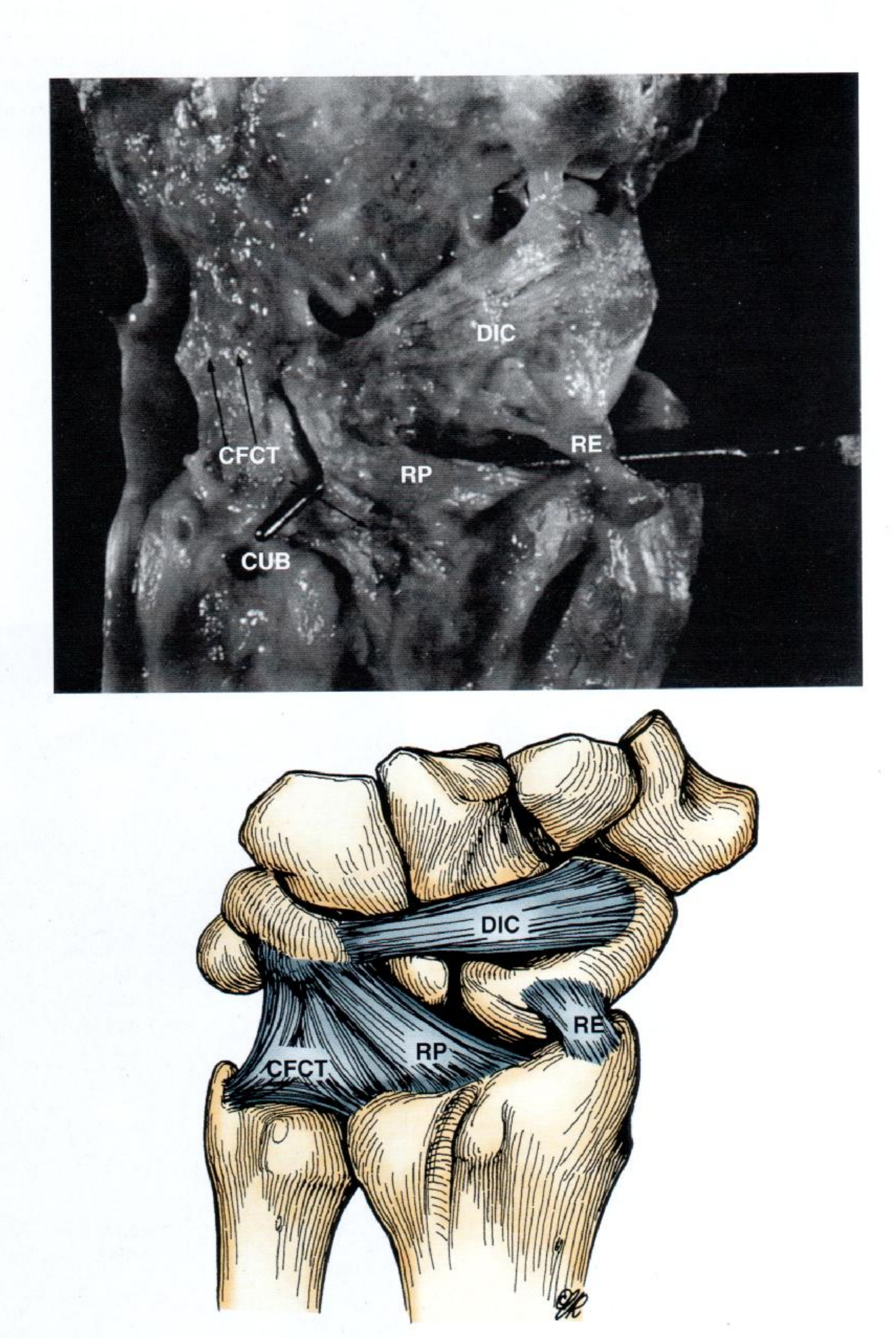


FIGURA 16.3. Disección e ilustración que muestran los principales ligamentos dorsales de la muñeca. DIC, ligamentos dorsales intercarpianos; RE: radioescafoideo; RP: radiopiramidal; CFCT: complejo fibrocartílago triangular.

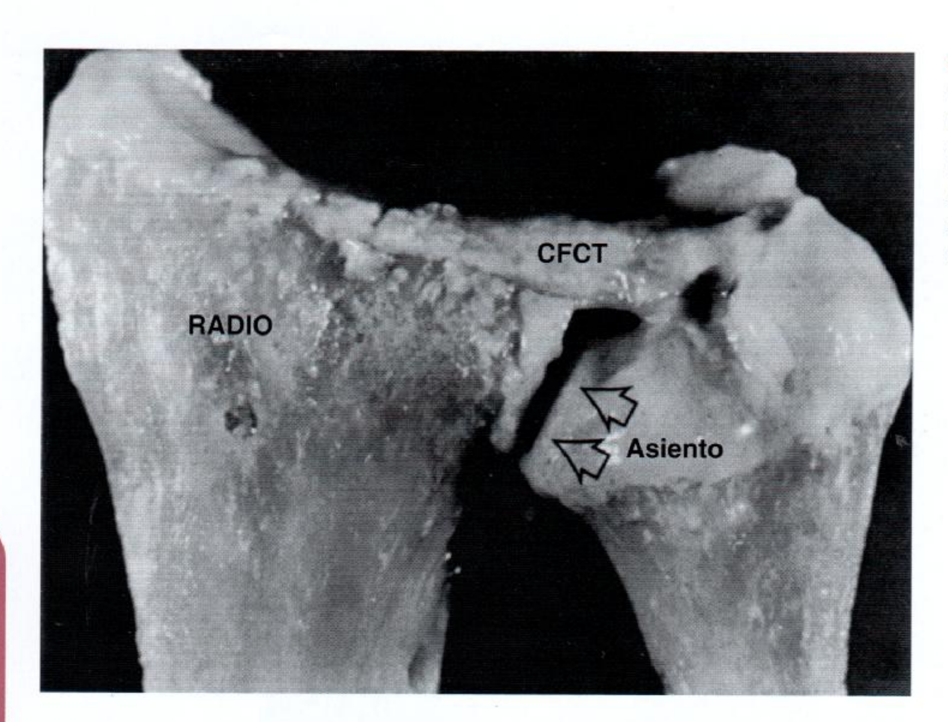


FIGURA 16.4. La cabeza del cúbito se articula con la fosita sigmoidea del radio que forma el «asiento» de la articulación radiocubital distal (ARCD). El complejo fibrocartílago triangular (CFCT), estabilizador distal de la ARCD, tiene su origen en el borde más cubital del radio y se inserta en la base de la apófisis estiloides del cúbito.

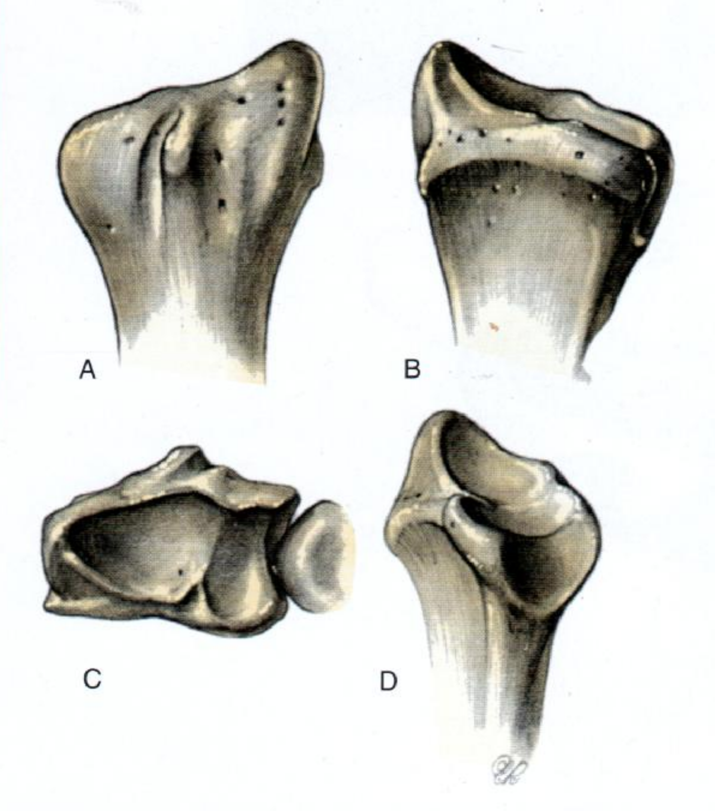


FIGURA 16.5. Dibujos del radio distal. **A,** Vista dorsal en la que se aprecia el tubérculo de Lister. **B,** Vista palmar donde podemos diferenciar la fosita escafoidea y semilunar distalmente así como la fosita sigmoidea en el lado cubital. Se aprecian los forámenes vasculares en la cara dorsal y volar del radio distal. **C,** En la vista axial inferior del radio distal y de la articulación radiocubital distal se aprecia la fosita escafoidea, la fosa lunar y la cabeza del cúbito articulada con el radio a través de la fosita sigmoidea. **D,** Vista de la fosita sigmoidea desde el lado cubital.

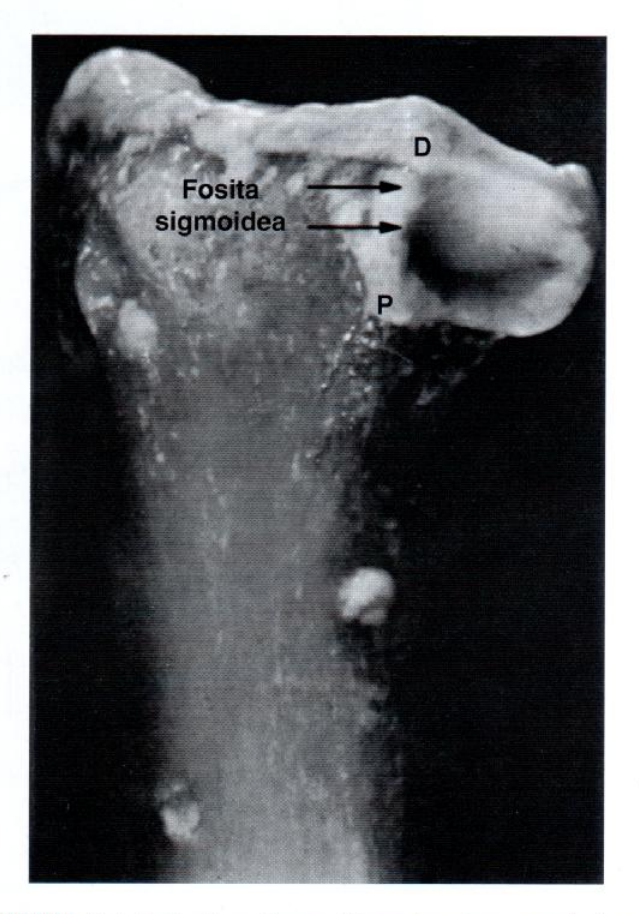


FIGURA 16.6. En la fosita sigmoidea se diferencian claramente los bordes dorsal, palmar y distal, mientras que el borde proximal está poco diferenciado. D, distal; P, proximal.

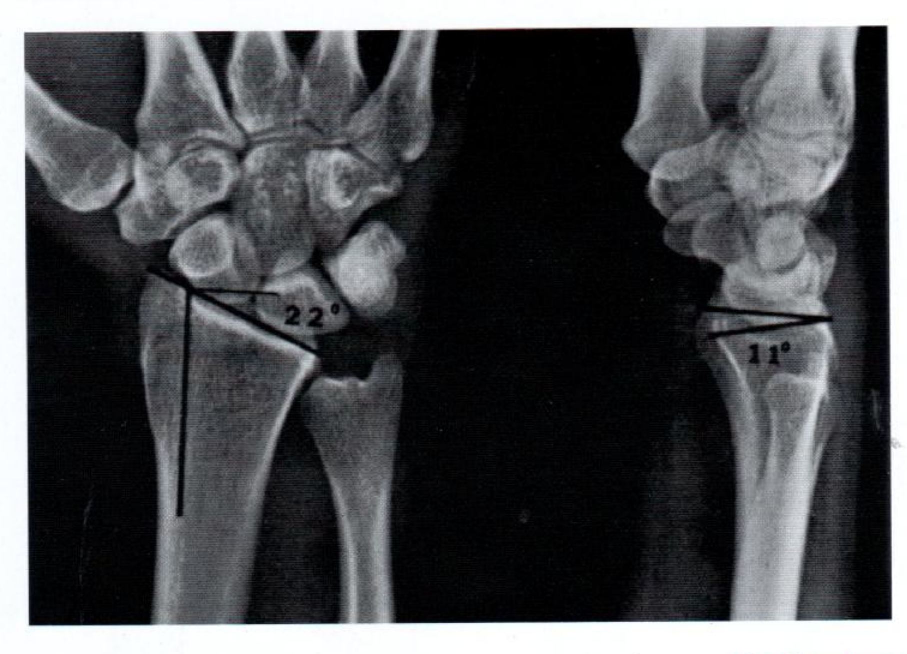


FIGURA 16.7. Se observa en la radiografía anteroposterior la inclinación normal de la extremidad distal del radio de unos 22°. La radiografía lateral de la derecha muestra la basculación palmar normal del extremo distal del radio de unos 11°.

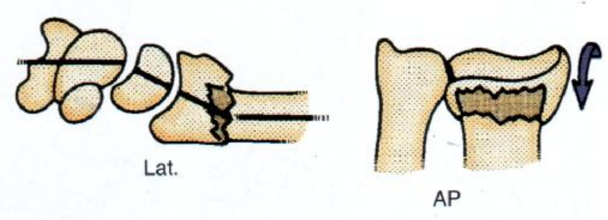


FIGURA 16.8. Esquema en el que se demuestra la deformidad clásica que se aprecia en la fractura de Colles. Se representa la conminución dorsal y el desplazamiento con acortamiento del radio respecto al cúbito. AP, anteroposterior; Lat, lateral.

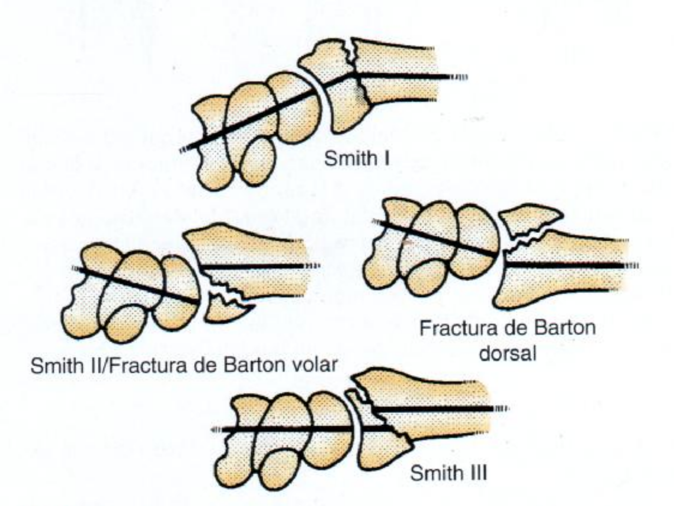


FIGURA 16.9. Clasificación de Thomas de las fracturas de Smith. Fractura de Smith tipo I: es una fractura extraarticular con angulación palmar y desplazamiento del fragmento distal. Fractura de Smith tipo II: Fractura intraarticular con desplazamiento volar y proximal de la extremidad distal del radio junto con el carpo. Fractura de Smith tipo III: Es una fractura extraarticular con desplazamiento volar del fragmento distal y del carpo. (En las fracturas tipo III el trazo de fractura es más oblicuo que en el tipo I.) Las fracturas tipo II son esencialmente las fracturas de Barton volares. En una fractura de Barton dorsal, que se muestra por comparación, existe un desplazamiento dorsal y proximal del carpo y del fragmento distal del radio con respecto a la diáfisis del radio.

Clasificaciones

Clasificación de Frykman

En 1967, Frykman publica una clasificación en la que se diferencian las fracturas articulares y extraarticulares del radio y la presencia o ausencia de una fractura distal del cúbito[100].

Clasificación de Melone

Creada por Charles P. Melone, Jr., en 1984, en esta clasificación de las fracturas del radio distal se diferencian cuatro componentes del radio distal: 1) la diáfisis; 2) el área de la estiloides radial; 3) la carilla articular dorsal y medial, y 4) la faceta volar y medial (Fig. 16.12)[181,182]. Esta clasificación ha tratado de focalizar la gran importancia del estado de la carilla articular medial (semilunar) del radio distal (esto es, el complejo medial) en las fracturas distales del radio.

Clasificación de la AO

En 1986, la Swiss Association for the Study of Internal Fixation (ASIF/AO)* acepta una nueva clasificación que es revisada en 1990[197].

* ASIF (Association for the Study of Internal Fixation) es la traducción inglesa de AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen).

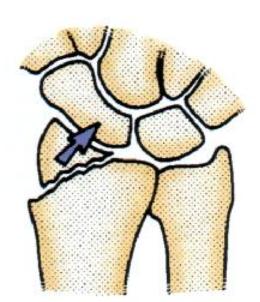
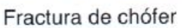





FIGURA 16.10. En el esquema puede observarse la representación de una fractura de chófer con un desplazamiento cubital del carpo junto con la estiloides del radio. También se representa una fractura por impactación del semilunar *(die-punch)* con un hundimiento de la fosita semilunar del radio que propicia el desplazamiento proximal del semilunar y/o la fila proximal del carpo.

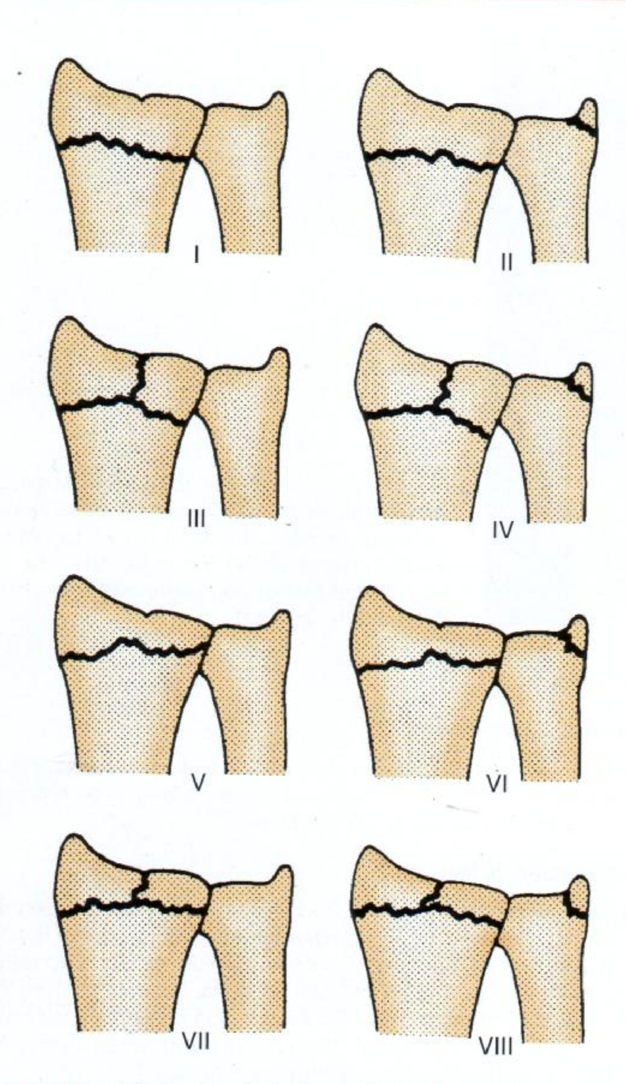


FIGURA 16.11. Clasificación de Frykman de las fracturas del extremo distal del radio. Los tipos I, III, V y VII no asocian fractura distal del cúbito. Del tipo III al VIII son fracturas intraarticulares. Según aumenta la numeración de las fracturas en esta clasificación empeora el pronóstico.

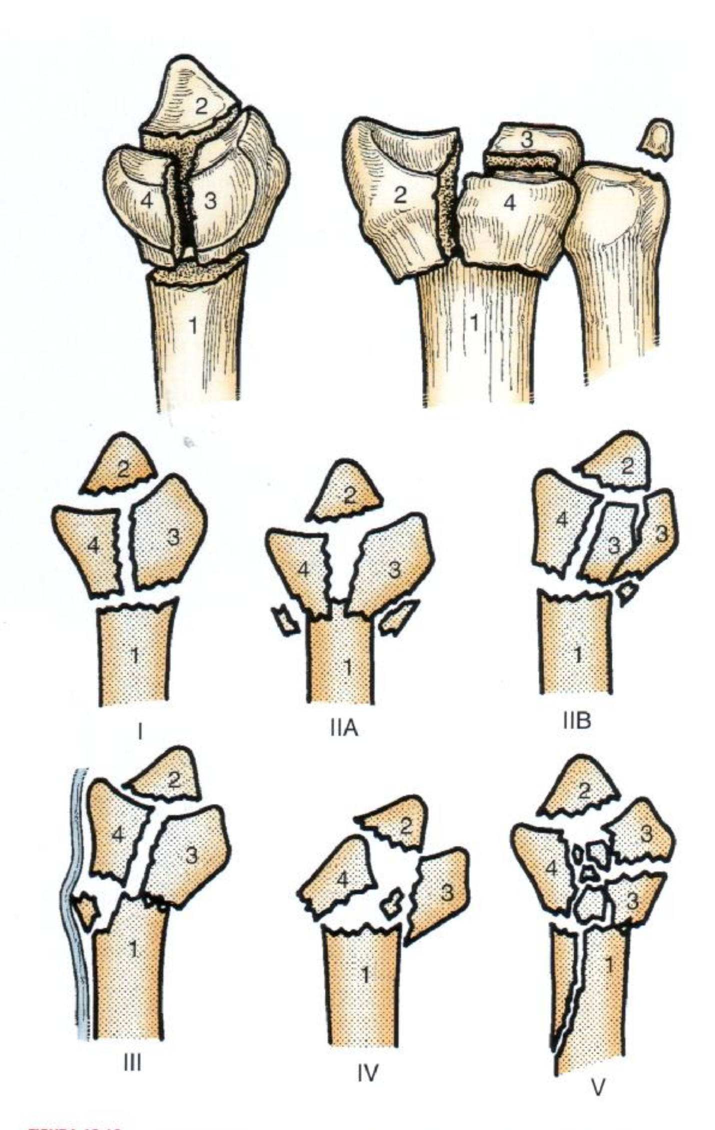


FIGURA 16.12. Clasificación de Melone de las fracturas del radio distal. Los cuatro principales fragmentos a tener en cuenta son: 1) la diáfisis radial, 2) la estiloides radial, 3) la carilla dorsal y medial, y 4) la carilla volar y medial. El principal fragmento del desglose en cuatro partes del extremo distal del radio es la carilla medial (es decir, los fragmentos 3 y 4). El orden creciente en la clasificación del I al IV implica un aumento en la conminución del foco, siendo el tipo V una fractura extremadamente conminuta, inestable sin que existan unos fragmentos principales de un tamaño considerable.

En este sistema de clasificación, que puede aplicarse al resto de los huesos largos, las diferentes fracturas se agrupan en tres grandes tipos: tipo A (extraarticular), tipo B (articular parcial), tipo C (completa articular) (Fig. 16.13)[122,196,217]. Los tres tipos básicos se subdividen en grupos y subgrupos hasta completar los 27 tipos posibles de trazos de fractura del extremo distal del antebrazo. Hay menos acuerdo interobservador al realizar los subgrupos. En esta clasificación se considera la gravedad de la lesión de acuerdo con el grado de afectación intraarticular y de conminución metafisaria.

Clasificación de Rayhack

En 1990, John Rayhack presenta un sistema de clasificación sencillo aunque completo en el que diferencia entre las fracturas articulares y extraarticulares y estables o inestables (Fig. 16.14)[219,220].

Clasificación de la Clínica Mayo

El sistema de clasificación creado y utilizado en la Clínica Mayo es similar a la clasificación de Rayhack (Fig. 16.15)[25,51]. En ambas clasificaciones se subclasifican las fracturas del tipo I al IV en función de la reductibilidad de las mismas con ligamentotaxis (fijación externa).

Clasificación según los fragmentos[286-288]

Robert Medoff diferencia cinco regiones en las fracturas articulares del radio distal que incluyen la estiloides radial, el ángulo cubital, el muro dorsal, la superficie articular y los fragmentos del borde volar (Fig. 16.16). Es una clasificación orientada al tratamiento ya que se recomienda una determinada fijación con implantes modulares para cada componente.

Limitaciones de las clasificaciones

A pesar de las posibilidades que ofrecen las clasificaciones mencionadas con anterioridad, en uno de los autores (DLF) despertó un inte-

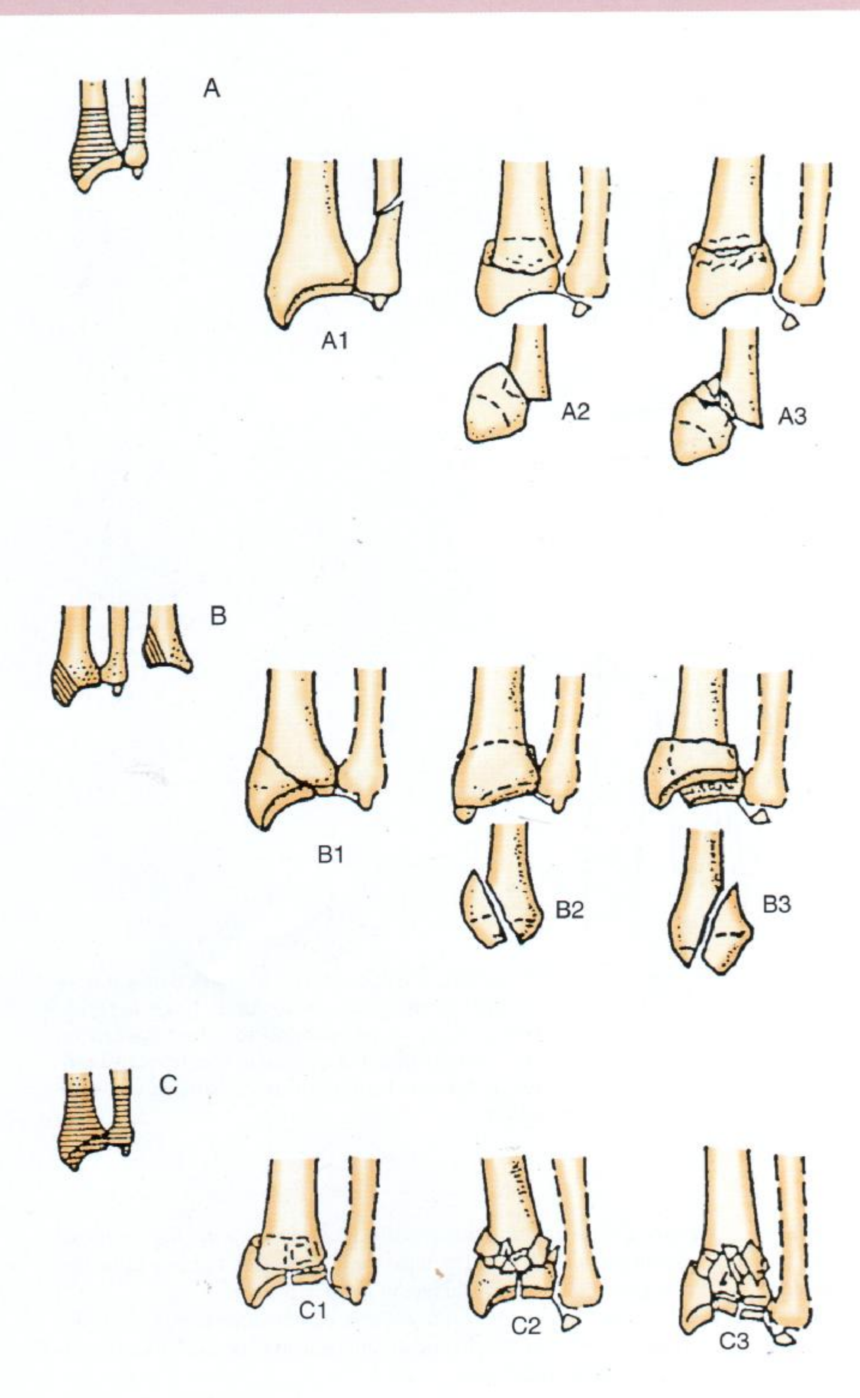


FIGURA 16.13. Clasificación amplia de las fracturas (AO). **A,** Extraarticulares: son fracturas sin afectación de la radiocarpiana ni de la radiocubital. A1, es una fractura extraarticular del cúbito sin afectación del radio; A2, fractura extraarticular del radio simple e impactada; A3, fractura no articular del radio con múltiples fragmentos. **B,** Articular parcial: existe una afectación parcial de la articulación donde existe continuidad entre la metáfisis y la epífisis. B1, fractura articular parcial del radio, sagital; B2, fractura articular parcial del radio con afectación del margen dorsal (Barton); B3, fractura articular parcial del radio con afectación del margen volar (Barton invertido, Goyrand-Smith II). **C,** Fracturas articulares completas: son fracturas que afectan a las superficies articulares (radiocubital y/o radiocarpiana) y el área metafisaria. C1, fractura completa articular del radio articular y metafisaria simple; C2, fractura completa articular del radio articular y metafisaria multifragmentaria; C3, fractura completa articular del radio multifragementaria.

rés en tratar de clasificar las fracturas del radio distal en función del mecanismo de lesión. Como cirujanos de la mano, no sólo nos enfrentamos con una lesión ósea sino también con toda la patología traumática de las partes blandas que se asocia con estas lesiones (ligamentos, tendones, nervios y heridas abiertas) así como con las complicaciones tardías especialmente aquellas que afectan a la articulación radiocarpiana, y quizás de forma más importante a la ARCD. Por este motivo se trató de incluir en un sistema de clasificación la posible incidencia de lesiones asociadas, en orden de gravedad de la lesión y se publicó el intento en 1993[88]. Además, las lesiones de la ARCD propuestas por uno de nosotros (DLF) para la clasificación de la AO en 1986 fueron simplificadas en 1992 y revisadas en 1995[90].

Como ya dijimos, se han realizado diferentes estudios que analizan la consistencia de la clasificación de AO del radio distal[158] así como la variabilidad intra e interobservador de las clasificaciones de Frykman, Melone, Mayo y AO[8]. Se observa un índice aceptable de acuerdo entre observadores en los tipos principales de la clasificación de AO en ambos estudios pero resultó más difícil al subdividir los diferentes tipos en grupos y subgrupos. La concordancia interobservador es moderada en la clasificación de Mayo y regular en la de Frykman, Melone y AO. Ambos estudios concluyen que en la forma de presentación de estas clasificaciones existe una falta de predicción del resultado final y capacidad para poder comparar resultados entre diferentes estudios.

Clasificación de Fernandez (Fig. 16.17)

Preferimos manejar una clasificación según el *mecanismo de lesión* ya que contempla la presencia de lesiones ligamentosas, subluxaciones y fracturas de los huesos del carpo vecinas asociadas, así como

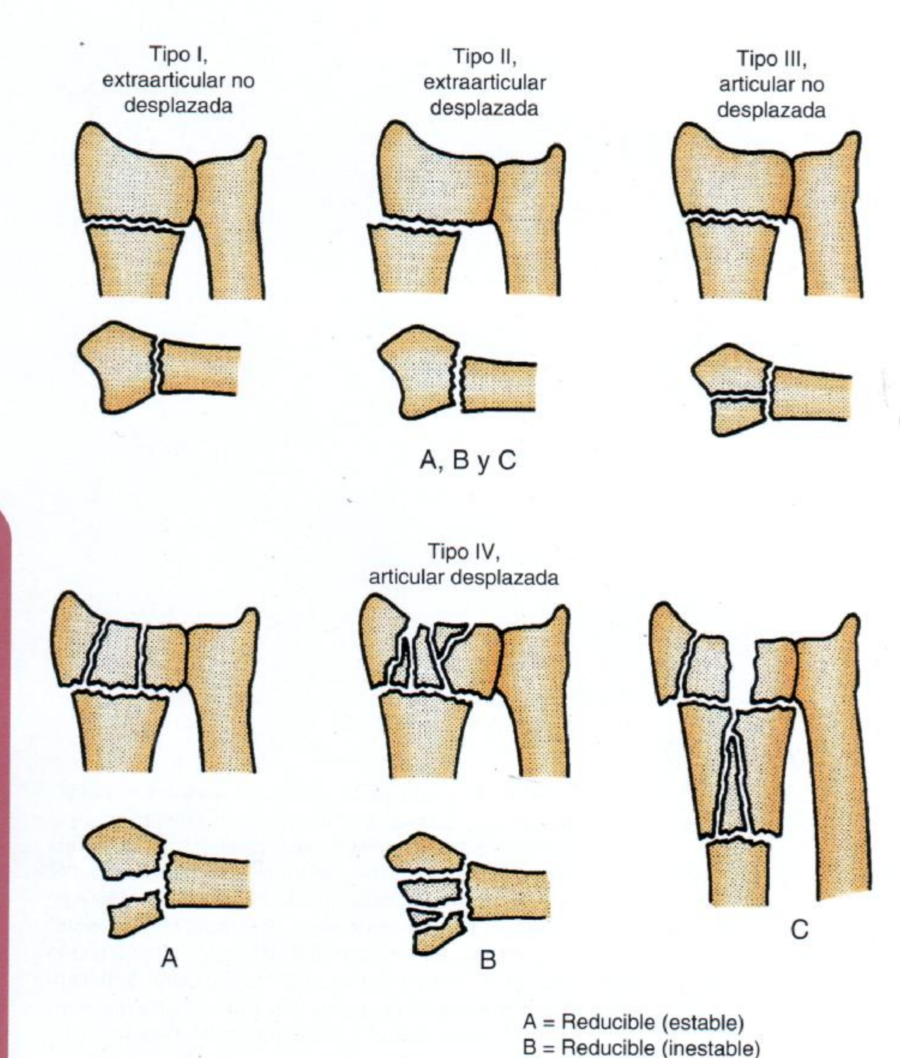


FIGURA 16.14. Clasificación de Rayhack de las fracturas distales del radio. De los tipos 1 al 3 se representan fracturas sin conminución, mientras que en las fracturas tipo 4 se engloban tres tipos diferentes de fracturas conminutas, articulares y desplazadas.

daños simultáneos de partes blandas que están directamente relacionados con la calidad y grado de agresión sufrida. Además, el conocimiento del mecanismo de producción facilita las maniobras de reducción posteriores mediante aplicación de fuerzas inversas a las generadas durante el traumatismo. Las características biomecánicas de cada fractura dependen estrictamente del mecanismo de lesión, y por este motivo podemos dividir a las fracturas del extremo distal del radio en cinco tipos:

Las fracturas *tipo I* son fracturas producidas por *momentos de inflexión* sobre la metáfisis donde una de las corticales claudica al sufrir un traumatismo con vectores de distensión y la cortical opuesta, sometida a fuerzas de compresión, presenta cierto grado de conminución (fracturas extraarticulares de Colles o de Smith).

En las fracturas *tipo II* existe una rotura de la línea articular por un *mecanismo de cizallamiento* (Fracturas de Barton, Barton invertido, fracturas de la estiloides radial).

Las fracturas *tipo III* son por *compresión de la superficie articular* con impactación del hueso subcondral y esponjoso metafisario. Los términos comúnmente utilizados para estas fracturas son los de fracturas conminutas intraarticulares, fracturas complejas articulares y fracturas del pilón radial.

Las *tipo IV* son fracturas por *avulsión de las inserciones ligamentosas* donde incluimos a las fracturas de la estiloides radial y cubitales asociadas con fracturas-luxación radiocarpianas.

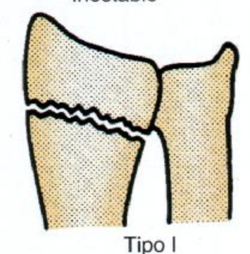
Las fracturas *tipo V* son de *alta energía* combinando fuerzas de inflexión, compresión, cizallamiento, mecanismos de avulsión e incluso pérdida de masa ósea.

La inclusión de cualquier fractura en los cinco tipos descritos se realiza fácilmente mediante la obtención de dos proyecciones radiológicas, AP y lateral, estándar de la muñeca. A veces hay que realizar técnicas especiales en tracción tras la reducción, tomografías o TC que proporcionan de forma más eficaz la valoración del grado de desplazamiento, número de fragmentos e implicación de la línea articular radiocarpiana y radiocubital (véase Fig. 16.17A).

En esta clasificación se contempla igualmente el equivalente pediátrico de este tipo de fracturas así como la asociación con lesiones de las partes blandas y alteración de la biomecánica del carpo y el tratamiento recomendado para cada uno de ellos. Desde un punto de vista biomecánico esta clasificación señala el método ideal de fijación para cada tipo básico. Las fracturas por inflexión de tipo I deben reducirse mediante la aplicación de una fuerza de sentido inverso a la deformidad, aplicando distensión en el lado cóncavo de la deformidad. En los

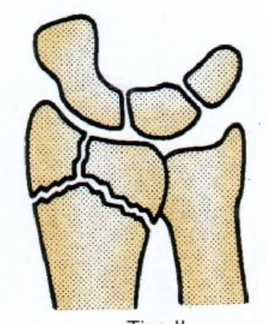
Clasificación de la Clínica Mayo

Extraarticular
- No desplazada
- Desplazada
  - — Estable
  - — Inestable

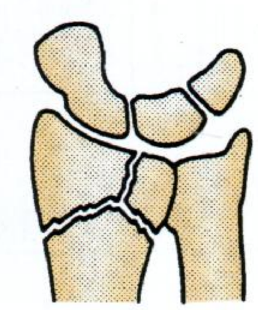


Tipo I

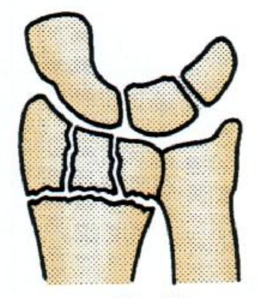
Intraarticular
- No desplazada
- Desplazada (reducible)
- Desplazada (irreducible)
- Compleja



Tipo II
Articulación radioescafoidea



Tipo III
Articulación radiolunar



Tipo IV
Radioescafolunar

FIGURA 16.15. Clasificación de la Clínica Mayo de las fracturas del extremo distal del radio. La fractura tipo I es una fractura extraarticular y de los tipos II al IV son articulares. Se destaca el hecho que la fractura sea o no desplazada y si es posible una reducción.

casos en que la calidad ósea sea correcta y no exista conminución metafisaria, podemos conseguir una estabilización aceptable mediante la aplicación de un yeso bien modelado con tres puntos de apoyo. Las fracturas por cizallamiento del tipo II suele ocurrir en pacientes con un hueso esponjoso denso. El trazo de fractura es con frecuencia demasiado inestable motivado por la oblicuidad del mismo y, por este motivo, son fracturas candidatas a realizar una reducción abierta y estabilización con una placa de neutralización. En las fracturas por compresión o tipo III, es posible conseguir restaurar la integridad de la interlínea mediante tracción con dediles de tracción, fijadores externos o técnicas de agujas y yeso. En un número determinado de casos, sin embargo, la desimpactación de los fragmentos osteocartilaginosos requiere la realización de una reducción abierta con miniabordaje o vía estándar y el aporte de injerto óseo al defecto esponjoso. Las fracturas por avulsión, tipo IV, forman parte de cuadros de luxación radiocarpiana secundaria a un mecanismo de torsión severo de la muñeca motivado principalmente por la aplicación de fuerzas de rotación. Si existe un desplazamiento de dichas fracturas, la estabilización con cerclajes de alambre o tornillos es el método ideal de osteosíntesis. Finalmente, en las fracturas combinadas tipo V, o de alta energía, la fractura puede caracterizarse por uno o más de los rasgos mencionados y es necesario combinar diferentes métodos de estabilización y osteosíntesis. Esta clasificación tiene además un significado en cuanto al pronóstico de las lesiones basado en la complejidad de la lesión ósea y de la posibilidad de lesión de las partes blandas periarticulares, y el pronóstico es peor según aumenta la escala de clasificación del I al V.

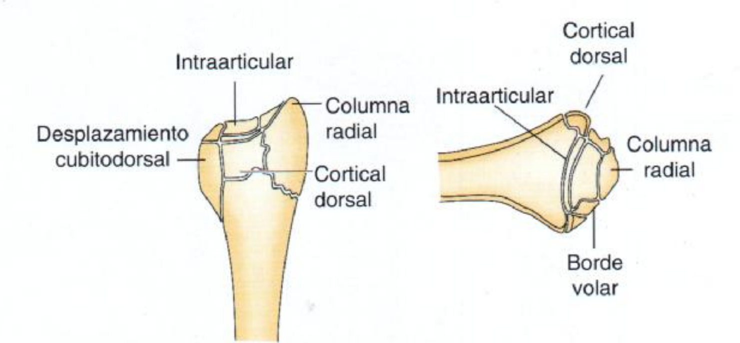


FIGURA 16.16. Clasificación según la afectación de los fragmentos *(véase el texto)*.

Clasificación de las lesiones asociadas de la ARCD

En la Figura 16.17B se expone una clasificación orientada según el pronóstico y tratamiento recomendado de las lesiones de la ARCD. Una vez que se ha conseguido la consolidación de la fractura, el resultado funcional dependerá de la *estabilidad residual de la articulación y/o de los cambios artrósicos postraumáticos*. Por este motivo los parámetros utilizados en la clasificación son la presencia o ausencia de: 1) subluxación de la ARCD o luxación de la cabeza del

TIPOS DE FRACTURA EN ADULTOS SEGÚN EL MECANISMO DE LESIÓN	EQUIVALENTE DE LAS FRACTURAS EN NIÑOS	ESTABILIDAD/INESTABILIDAD: Alto riesgo de desplazamiento secundario tras la reducción inicial	PATRÓN DE DESPLAZAMIENTO	NÚMERO DE FRAGMENTOS	LESIONES ASOCIADAS Ligamentos carpianos, fracturas, nervios mediano y cubital, tendones, fracturas ipsilaterales del miembro superior, síndrome compartimental	TRATAMIENTO RECOMENDADO
Tipo I Fractura por inflexión de la metáfisis	Fracturas distales del antebrazo Salter II	Estable Inestable	No desplazada Dorsal: Colles Volar: Smith Proximal Combinación	Dos fragmentos principales y diversos grados de conminución metafisaria (inestabilidad)	Raras	Conservador (estables) Agujas percutáneas (intra-extrafocales) Fijación externa (excepcionalmente injerto óseo)
Tipo II Fractura por cizallamiento de la superficie articular	Salter IV	Inestable	Dorsal: Barton Radial: chófer Volar: Barton inver. Combinación	Dos partes Tres partes Conminuta	Menos raras	Reducción abierta Fijación con tornillos o placa
Tipo III Fractura por compresión de la superficie articular	Salter III, IV, V	Estable Inestable	No desplazada Dorsal Radial Volar Proximal Combinada	Dos partes Tres partes Cuatro partes Conminuta	Frecuentes	Cerrado conservador con ayuda de visión artroscópica o reducción abierta Agujas percutáneas Fijador externo Fijación interna Placas, injerto óseo
Tipo IV Fractura por avulsión, fractura-luxación radiocarpiana	Muy raras	Inestable	Dorsal Radial Volar Proximal Combinada	Dos partes (estiloides radial, estiloides cubital) Tres partes (margen dorsal, volar) Conminuta	Frecuentes	Reducción abierta o cerrada Fijación con tornillos o agujas Cerclajes de alambre
Tipo V Fracturas combinadas (I-II-III-IV) Fracturas por alta energía	Muy raras	Inestable	Dorsal Radial Volar Proximal Combinada	Conminuta y/o pérdida de masa ósea (con frecuencia articulares, abiertas, rara vez no articulares)	Siempre presentes	Combinación de métodos

A

FIGURA 16.17. **A** y **B,** Clasificación de Fernandez de las fracturas del extremo distal del radio y de las lesiones asociadas de la ARCD.

(Continúa)

	ANATOMOPATOLOGÍA DE LA LESIÓN	AFECTACIÓN ARTICULAR	PRONÓSTICO	TRATAMIENTO RECOMENDADO
Tipo I Estable (tras la reducción del radio distal conseguimos una ARCD estable y congruente)	A. Fractura de la punta de la estiloides cubital B. Fractura estable del cuello cubital	No	Bueno	A + B Funcional tras el tratamiento Alentar ejercicios precoces de pronación y supinación Nota: Las fracturas no articulares *inestables* del cúbito a nivel metafisario o de la parte distal del cúbito requieren estabilización con una placa
Tipo II Inestable (subluxación o luxación de la cabeza cubital)	A. Rotura del complejo fibrocartílago triangular y/o de los ligamentos capsulares dorsales y palmares B. Fractura avulsión de la base de la estiloides cubital	No	— Inestabilidad crónica — Limitación dolorosa de la supinación si no se reduce — Posibles cambios artrósicos tardíos	A Tratamiento conservador Reducir la subluxación, férula posterior de yeso en 45° de supinación de 4 a 6 semanas A + B Tratamiento quirúrgico Reparación del CFCT o estabilización de la estiloides cubital con un cerclaje de alambre. Inmovilización de la muñeca y el codo en supinación (yeso) bipolar antebraquial fijando el cúbito y el radio y yeso antebraquial
Tipo III Potencialmente inestable (subluxación posible)	A. Fractura intraarticular de la fosita sigmoidea B. Fractura intraarticular de la cabeza del cúbito	Sí	— Posible subluxación dorsal junto con fractura dorsal desplazada por impactación del semilunar o fragmento dorsal y cubital — Riesgo de aparición de cambios degenerativos precoces y limitación severa de rotación del antebrazo si no se reduce	A Reducción anatómica de los fragmentos dorsal y palmar de la fosita sigmoidea. Si existe tendencia a la subluxación hay que inmovilizar de forma similar al tipo II B Tratamiento funcional para favorecer la remodelación y la cabeza cubital Si la ARCD permanece dolorosa: resección parcial de la cabeza del cúbito, Darrach, técnica de Sauvé-Kapandji o prótesis de cúbito de forma diferida

B

FIGURA 16.17. *(Continuación).* **B,** Clasificación de las lesiones de la ARCD.

cúbito como consecuencia de una rotura severa concomitante del CFCT y de los estabilizadores secundarios, y 2) el grado de afectación articular (fractura articular de la escotadura sigmoidea y/o de la cabeza del cúbito).

Las lesiones asociadas posibles de la ARCD se agrupan en *tres tipos* dependiendo de la *estabilidad residual* de la ARCD una vez que la fractura del extremo distal del radio ha sido reducida y estabilizada de forma adecuada. Esto implica que se ha conseguido restaurar la congruencia articular a nivel de la articulación ARCD (entre la *fosita sigmoidea* y la *cabeza del cúbito*) tras restaurar la longitud del radio y la angulación de la parte distal del radio tanto en el plano frontal como en el sagital.

Las lesiones tipo I son *lesiones estables* de la ARCD, lo cual significa que la articulación es estable y que en la radiografía se muestra una articulación congruente. Se incluyen en esta categoría: 1) la avulsión de la punta distal de la estiloides cubital, y 2) las fracturas estables del cuello cubital. En ambas, los estabilizadores primarios de la articulación (CFCT y la cápsula) están intactos.

Las lesiones tipo II de la ARCD son *inestables* con evidencia clínica y radiológica de subluxación y/o luxación de la cabeza cubital como resultado de: 1) una rotura masiva del CFCT, o 2) una fractura avulsión de la base de la estiloides cubital.

Las de tipo III son *lesiones potencialmente inestables* causadas por una lesión y rotura de la línea articular: 1) en la escotadura sigmoidea (fractura distal del radio en cuatro partes), o 2) de la cabeza cubital.

En la Figura 16.17B se resumen datos patoanatómicos, de pronóstico y de tratamiento recomendado en este tipo de lesiones asociadas.

TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS AGUDAS EN ADULTOS

Con la finalidad de sistematizar el tratamiento dividimos las fracturas según: 1) el aspecto radiológico en desplazadas o no desplazadas, subdividiendo nuevamente en función de la estabilidad o inestabilidad, y 2) si la fractura es abierta o cerrada. Además, hemos encontrado como ayuda para la planificación del tratamiento dividir en dos grupos los adultos con fracturas del extremo distal del radio: pacientes fisiológicamente jóvenes y/o activos (grupo I) y fisiológicamente mayores y/o inactivos (grupo II) (Fig. 16.18). Hay que tener siempre en mente la posibilidad de la pérdida ósea que se asocia de forma directa con la

TIPO DE FRACTURA

PROTOCOLO DE TRATAMIENTO

GRUPO I (fisiológicamente jóvenes y/o activos)

GRUPO II (fisiológicamente mayores y/o inactivos)

FRACTURAS NO DESPLAZADAS

Grupo I:
FBC: 3 semanas
YA: 3 semanas
FD: 3 semanas

Grupo II:
FBC: 2 semanas
YA: 2 semanas
FD: 3 semanas

FRACTURAS DESPLAZADAS

Grupo I: Reducción cerrada, hallazgos radiológicos

Reducción aceptable

Fractura estable
FBC: 3 semanas
YBA: 3 semanas
FD: 3 semanas

Fractura inestable
1. Fijación externa con agujas percutáneas de adición
Fijador externo: 6 semanas
Agujas: 8 semanas
FD: 3 semanas
2. Reducción abierta y fijación interna (RAFI/ORIF) (placa)
YA: 10 días
FD: 5 semanas
3. Agujas percutáneas
FBC: 3 semanas
YA: 3 semanas
Agujas: 6 semanas
FD: 3 semanas

Reducción no aceptable

Acortamiento radial >2 mm
Desplazamiento de fragmentos articulares >2 mm
Desplazamiento dorsal del radio >15°

1. Fijador externo con elevación del fragmento (opcional agujas) e injerto de cresta ilíaca: 5 semanas
2. ORIF: (agujas de Kirschner) e injerto de cresta ilíaca
Fijador externo: 6 semanas
Agujas: 6 semanas
FA: 6 semanas
FD: 4 semanas

Grupo II: Reducción cerrada
1. FBC: 2 semanas
2. YA: 3 semanas
FD: 3 semanas
3. Tardío: resección distal del cúbito

FBC = Férula bivalva incluyendo el codo
YA = Yeso antebraquial
YBA = Yeso braquioantebraquial
FA = Férula antebraquial
FD = Férula discontinua

FIGURA 16.18. Se muestra nuestro protocolo de tratamiento de las fracturas del extremo distal del radio desplazadas y no desplazadas en pacientes jóvenes y/o activos (grupo I) y mayores y/o inactivos (grupo II). Las fracturas no desplazadas requieren sólo inmovilización en ambos grupos. Las fracturas desplazadas requieren reducción en los dos grupos, pero sólo en el grupo I se recomienda realizar gestos añadidos. De acuerdo con el grado de reducción y de la estabilidad de la fractura se recomienda inmovilización con o sin tratamiento quirúrgico. En las fracturas en las que la reducción no es aceptable se requiere la reducción de los fragmentos y estabilización con fijador externo y/o fijación interna e injerto óseo.

edad del paciente especialmente en las mujeres[68]. La calidad del hueso del extremo distal del radio en pacientes mayores es pobre, lo cual no sólo motiva que exista un mayor riesgo de fracturas sino también de colapso tras la inmovilización con un yeso. De todos modos la mayor o menor agresividad en cuanto al tratamiento quirúrgico de este tipo de fracturas depende de la edad, las limitaciones funcionales y el estado médico general del paciente.

En los datos de la historia y la exploración del paciente debe figurar la edad, dominancia, ocupación, actividades diarias y estado médico general. Se debe explorar la muñeca anotando la presencia de heridas o cicatrices y función nerviosa y tendinosa con especial atención al nervio mediano.

Fracturas no desplazadas del extremo distal del radio

Las fracturas no desplazadas del extremo distal del radio se deben tratar con una inmovilización con férula o yeso de la muñeca permitiendo la movilización del codo, los dedos y el pulgar para evitar la aparición de rigidez.



Tratamiento preferido por los autores: fracturas estables no desplazadas

Grupo I (pacientes jóvenes y activos)

Utilizamos habitualmente una férula bivalva que tolera perfectamente el edema durante 3 semanas seguido de una inmovilización con yeso antebraquial durante 3 semanas hasta que exista una consolidación clínica y radiológica. Puede ser útil para el control del dolor el uso de una férula discontinua (véase Fig. 16.18) durante 3 semanas más.

Grupo II (pacientes mayores con poca actividad)

Este grupo de pacientes se trata mejor mediante la inmovilización con una férula bivalva durante 2 semanas seguido por un yeso antebraquial 3 semanas y una ortesis discontinua durante 3 semanas más.

Recomendamos en todos los pacientes con fracturas del extremo distal del radio una ortesis prefabricada de forma discontinua (Fig. 16.19) tras la inmovilización bien hayan sufrido una fractura no desplazada que requiera una inmovilización poco exigente o bien haya sido necesario realizar una reducción abierta por la existencia de un gran desplazamiento. Esta ortesis se utiliza de manera discontinua retirándola a la hora del baño y para la realización de los ejercicios de la muñeca. Se aconseja a los pacientes que se desprendan progresivamente de la férula en un período de 2 a 3 semanas. Hemos tenido unos resultados muy buenos siguiendo esta pauta. Tras el período de inmovilización los pacientes parecen sentirse inseguros con el pensamiento que volverán a caerse y refracturarse la muñeca. Con la aplicación de esta ortesis que ellos mismos pueden retirarse y con la recuperación progresiva de la movilidad de la muñeca y fuerza del miembro superior, aliviamos bastante esta ansiedad en el proceso de rehabilitación de la fractura.

Minimización de la rigidez en la mano y en el hombro

Durante el período de inmovilización y uso de la férula discontinua se debe enseñar a todos los pacientes a realizar una serie de ejercicios de movilización de los dedos y del hombro. En la Figura 16.20 se expone un lote de ejercicios para la mano popularizados por Dobyns[203]. De forma general hay que realizar los ejercicios tres veces al día. En algunos casos es beneficioso un tratamiento de fisioterapia supervisado por personal cualificado en rehabilitación de la mano. También hay que hacer hincapié en la movilización de las articulaciones del codo y el hombro durante la consolidación de la fractura, especialmente en pacientes ancianos

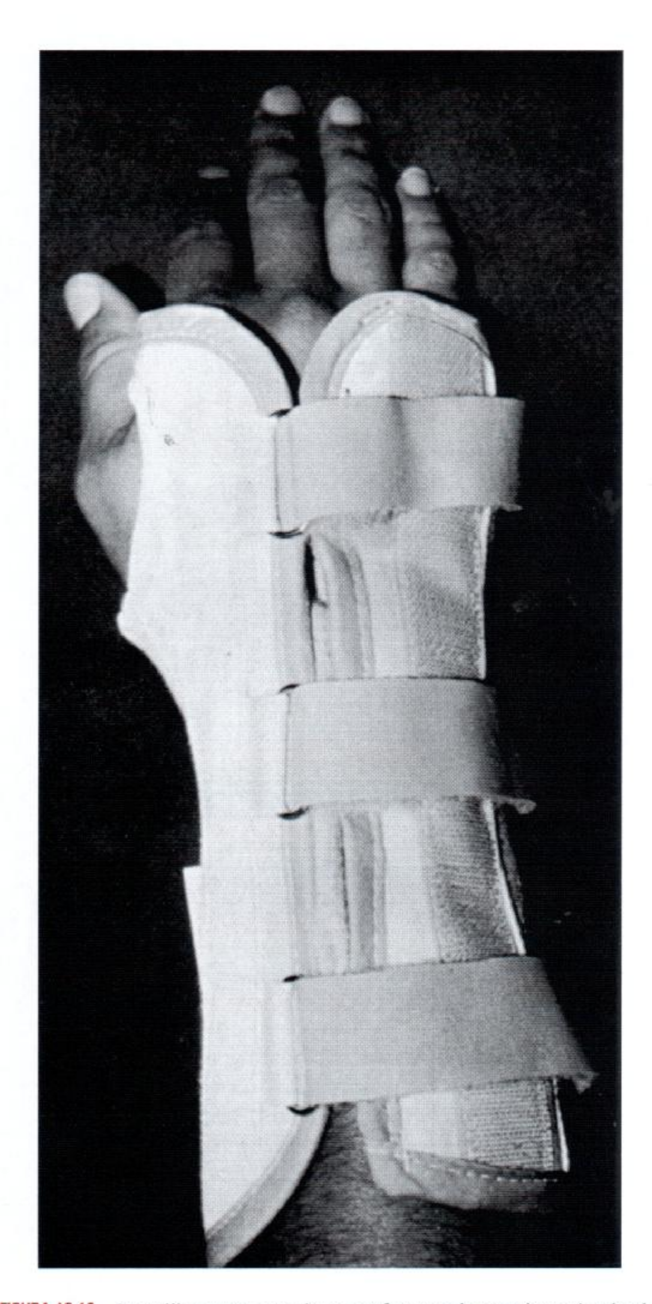


FIGURA 16.19. Se utiliza una ortesis manufacturada tras la retirada de la inmovilización con yeso. Existen muchos tipos disponibles en el mercado.

Fracturas desplazadas del extremo distal del radio

Abraham Colles discute, a propósito del tratamiento de la fractura que lleva su nombre, que es fácil conseguir la reducción cerrada de estas fracturas, y que «la distorsión del miembro vuelve instantáneamente cuando se retira la extensión». Esta máxima histórica refleja dos cosas: por un lado una reticencia a la realización de tratamientos agresivos, y por otro la reducción en el número de alternativas terapéuticas en este tipo de lesiones en aquel momento.

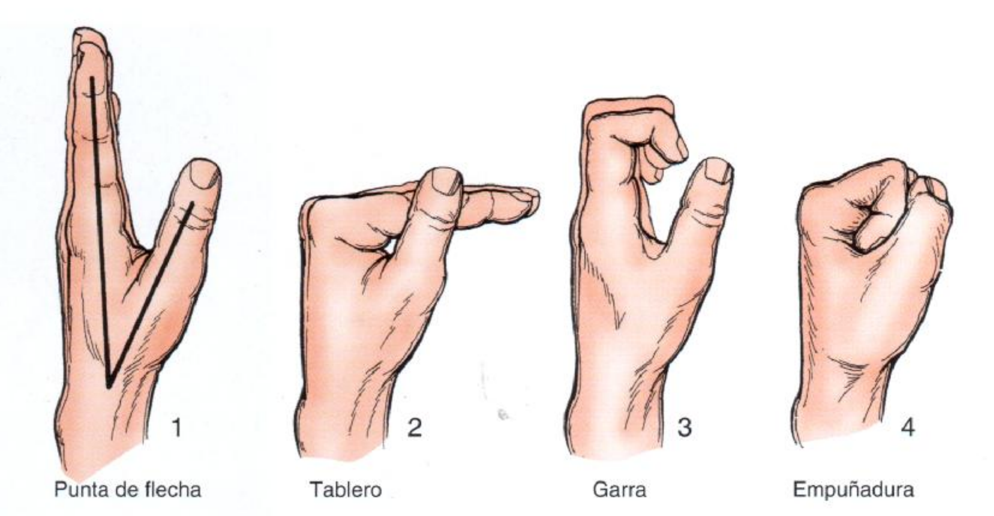
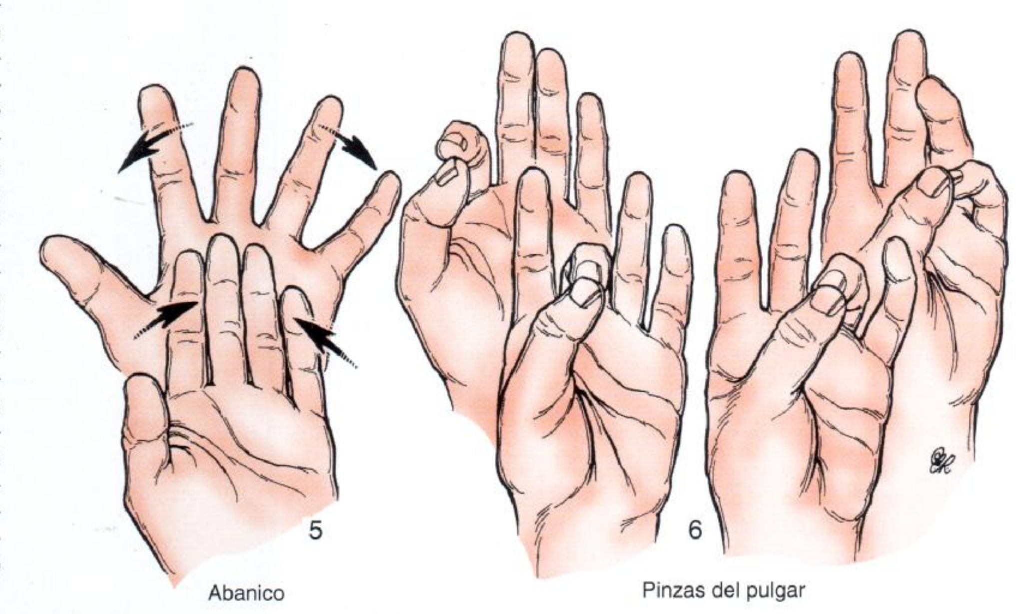


FIGURA 16.20. Tabla de ejercicios. Del dibujo 1 al 6 se muestran las diferentes posiciones que asume la mano cuando se realizan estos ejercicios. Es importante reseñar al paciente que la extensión completa de la metacarpofalángica (MF) se consigue mediante la posición de la mano similar a una punta de flecha, la completa flexión de la misma si se realiza una posición similar al tablero de una mesa, la completa extensión MF combinada con flexión de las interfalángicas mediante la creación de una garra y la completa flexión de las interfalángicas se realiza mediante la posición de empuñadura. La aducción y abducción de los dedos se realiza mediante movimientos en abanico de fuera adentro, y para completar la tabla debe el paciente realizar pinza del pulgar con el resto de los dedos de la mano.



Si existe un desplazamiento importante, definido por la existencia de una separación mayor de 2 mm en fracturas articulares, una angulación metafisaria mayor de 20° o un acortamiento metafisario mayor de 3 mm creemos que en el grupo I, pacientes jóvenes y activos, siguiendo los criterios de Colles, los resultados serían pobres con alta probabilidad de aparición de secuelas. Entre estas últimas incluimos la pérdida de movilidad, dolor en la muñeca, subluxación de la ARCD, inestabilidad del carpo medio y artrosis postraumática. De todas las complicaciones posibles quizás la aparición de una artrosis postraumática sea la más grave y más discapacitante para el paciente[54,139,215,247,248,276]. Ghormley y Mroz, en 1932, afirman que «cualquier lesión que afecta a la superficie articular del radio es susceptible de iniciar un proceso activo degenerativo artrósico radiocarpiano»[109]. Frykman demuestra que esta aseveración no sólo es válida para la articulación radiocarpiana sino también para la ARCD[100]. Knirk y Jupiter demuestran cómo las fracturas articulares del radio que consolidan con un escalón articular mayor de 2 mm presentan una artrosis radiológica en más del 90% de los casos revisados[154]. No aportan datos sobre la funcionalidad de los pacientes, de la fuerza residual ni de la limitación de las actividades diarias.

De acuerdo con una amplia evidencia clínica y experimental creemos que está justificado el realizar un intento de conseguir una reducción anatómica en la mayoría de las fracturas del radio distal. De nuevo hay que tener en cuenta el estado médico del paciente así como las demandas funcionales del mismo al plantear un programa de tratamiento de las fracturas del radio distal.

Técnicas de reducción cerrada

En los años 20, Böhler introduce el concepto de tracción manual del miembro aplicada al antebrazo y contratracción a nivel del brazo[17,30].

Principios de reducción cerrada y estabilización

El mayor desafío del tratamiento cerrado en los casos de fracturas con desplazamiento dorsal consiste en reducir dicha deformidad y conservar la alineación obtenida sin una excesiva flexión de la muñeca. In-

cluso los casos en los que se consigue una correcta reducción cerrada puede ocurrir un desplazamiento secundario y acortamiento del radio. Aunque la actitud de la muñeca en *máxima* flexión palmar y desviación cubital (posición del recolector de algodón) es biomecánicamente eficaz para la restauración de la desviación volar aplicada, no debe mantenerse ya que puede asociarse con una peligrosa compresión del nervio mediano.

Desviación palmar aplicada con yeso

Agee[2], introdujo el concepto de ligamentotaxis multiplanar con la utilización de fijadores externos, donde se combina la tracción longitudinal del miembro con una traslación palmar y radiocubital de la mano con respecto al antebrazo. La traslación palmar crea un momento de fuerza en el plano sagital que moviliza al hueso grande y a su vez al semilunar que rota volarmente. Estos movimientos generan una serie de fuerzas rotatorias que angulan palmarmente de forma efectiva al fragmento distal del radio. De forma similar, Gupta, en 1991[114] describe este mecanismo mediante inmovilización con yeso. Este autor afirma que los resultados en fracturas conminutas son mejores cuando la muñeca se inmoviliza en extensión, posición en la que se produce una tensión de los potentes ligamentos carpianos volares (radioescafogrande y radiogrande) y que generan la aparición de un vector que angula palmarmente el extremo distal del radio. Agee[2] también defiende la desviación radiocubital para conseguir realinear los fragmentos distales con la diáfisis del radio en el plano frontal que se consigue al tensar las partes blandas que toman como fulcro el espacio entre el primer y segundo compartimento dorsal. La consecución de una correcta alineación en el plano frontal es fundamental para reconstruir la relación anatómica primaria entre la escotadura sigmoidea y la cabeza cubital. La aplicación de una fuerza dorsopalmar para restaurar la angulación volar anatómica del radio en el acto de la reducción es importante para poder posteriormente inmovilizar la muñeca en posición neutra o ligera extensión. Es en esta posición donde tanto los dedos como los tendones flexores y extensores se encuentran en una posición más favorable para el inicio posterior de la rehabilitación.



Método de reducción cerrada preferido por los autores

Cuando nos enfrentamos a una fractura aguda del extremo distal del radio, nuestro primer paso consiste en una preparación del campo de la fractura similar a la realizada en quirófano, de unos 5 minutos de duración. Infiltramos el hematoma asociado a la fractura con lidocacína al 1% sin adrenalina[33,44] y esperamos que la anestesia se distribuya por el área de la fractura durante unos 5 minutos. Si la fractura no es aguda y existe un edema de partes blandas importante es preferible un bloqueo regional (axilar) o anestesia general. Traccionamos de los dedos de la mano con la ayuda de dediles de tracción que se aplican en el pulgar, índice y dedos largos (Fig. 16.21) con una contratracción aplicada en el brazo de 2,5 kg a 4,5 kg.

Pedimos al paciente que se relaje lo máximo posible. Transcurridos de 5 a 10 minutos de tracción del miembro desde los dedos, el médico responsable del tratamiento presiona con su pulgar sobre el fragmento desplazado en el sentido de reducir el desplazamiento (véase Fig. 16.21D). En una fractura de Colles desplazada, manipulamos el fragmento distal con el pulgar para conseguir una traslación neutra o ligeramente palmar del mismo y ligera pronación con respecto a la diáfisis del radio. Se realiza una radiografía con la tracción mantenida para valorar la reducción conseguida con o sin yeso dependiendo de la estabilidad obtenida.

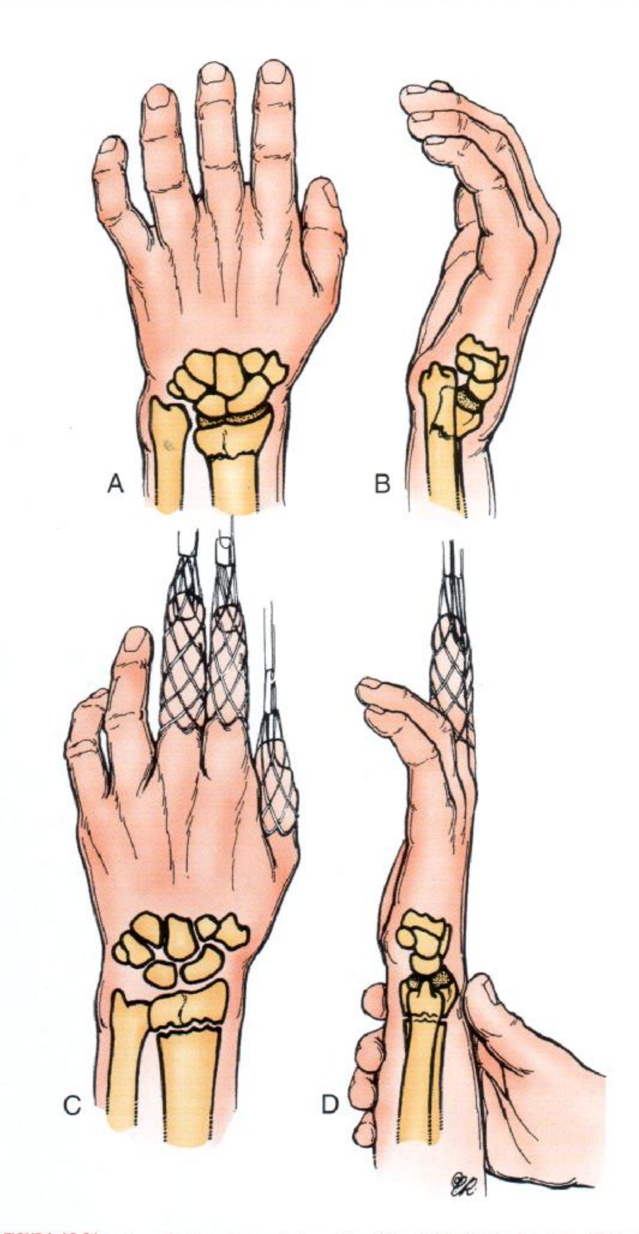
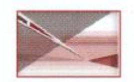


FIGURA 16.21. A y **B,** Fractura del radio distal (Colles). **C** y **D,** Método de reducción recomendado por nosotros en este tipo de fracturas. Tras suspender el miembro gracias a la tracción aplicada por los cazamuchachas y desimpactar la fractura, presionamos con el pulgar sobre el fragmento distal.



Posición preferida por los autores para la inmovilización del miembro

Recomendamos como posición de inmovilización de una fractura metafisaria distal del radio desplazada dorsalmente, aquella en la que la muñeca se encuentra en posición neutra o de ligera flexión, desviación cubital y rotación neutra del antebrazo (Fig. 16.22)[114]. Aunque puedan existir diferentes argumentos a favor de la inmovilización de las fracturas de Colles en completa supinación o pronación, somos partidarios de inmovilizarlas en rotación neutra ya que parece asociar un menor porcentaje de complicaciones a la hora de ganar la rotación completa del antebrazo y al tiempo, se mantiene la reducción de la fractura. En pacientes con inestabilidad de la articulación radiocubital distal pue-

de ser necesario inmovilizar en supinación. En fracturas extraarticulares de Smith, donde existe una deformidad rotatoria en pronación del fragmento distal de manera constante, es necesario inmovilizar en extensión y supinación (de 45° a 60°) con una férula bivalva o un yeso largo de forma casi obligatoria durante 4 semanas, continuando con un yeso corto durante 2 semanas más.

Somos partidarios de inmovilizar todas las fracturas agudas del extremo distal del radio con una férula bivalva que incluya el codo (Fig. 16.23). Esta inmovilización se coloca cuando todavía se encuentra suspendido el miembro por los dediles de tracción tras la reducción. Conforme comienza el fraguado del yeso, se modela según la posición deseada. Este tipo de férula permite tolerar de forma adecuada la inflamación que se produzca en el miembro y además estabiliza de forma correcta la fractura. Conforme disminuye el edema podemos ajustar un poco más la férula mediante la aplicación de un vendaje compresivo de Kling de 10 cm, eliminando de esta manera el paso del cambio de la misma que podría acarrear la pérdida parcial o total de reducción de la fractura.

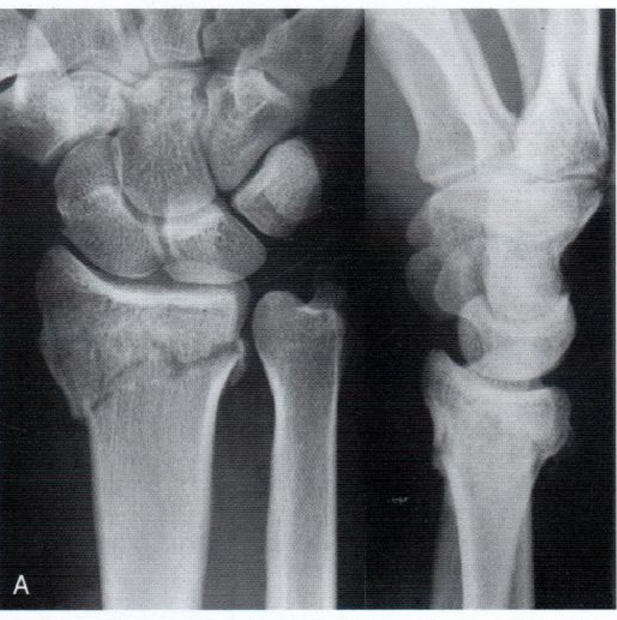
Cambiamos la férula bivalva por un yeso corto o largo a las 2 o 3 semanas dependiendo de la gravedad de la fractura y del estado del paciente. Hay que realizar un control radiológico a la semana advirtiendo al paciente que es posible que exista cierta pérdida de reducción de la fractura. En fracturas en las que se pueda prever la existencia de un desplazamiento secundario pese a la inmovilización es necesario repetir las radiografías y revisar el yeso semanalmente hasta la consolidación de la fractura. Si se produce un desplazamiento con la inmovilización con yeso o la férula hay que plantearse la estabilización ósea en quirófano.

Tratamiento de las fracturas inestables: fijación ósea

Clasificamos una fractura como inestable si existe una conminución o desplazamiento importante, si existe una inestabilidad aguda o en los casos donde existe un colapso o desplazamiento secundario durante el curso del tratamiento conservador.

Reducción cerrada y estabilización con agujas percutáneas

Debido a que muchas de las fracturas inestables del radio distal tienden a redesplazarse una vez han sido inmovilizadas con un yeso, el tratamien-





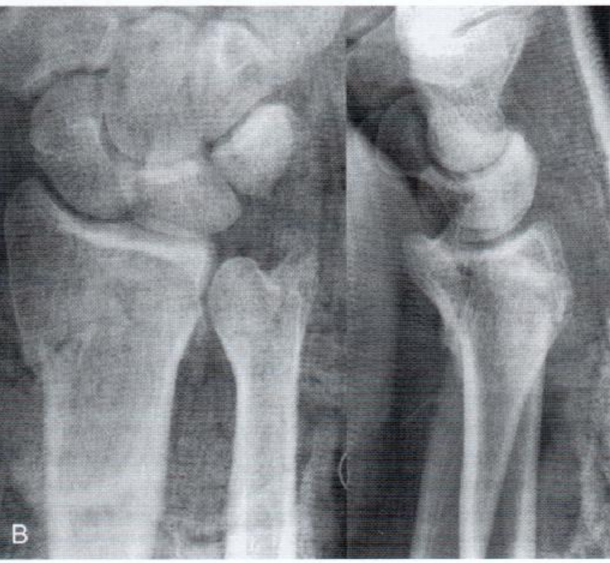


FIGURA 16.22. A, Imagen típica de una fractura de Colles en un adulto joven. **B,** La fractura fue reducida de forma cerrada e inmovilizada con una férula doble que abarcaba el codo en ligera flexión, desviación cubital y ligera pronación durante 3 semanas, seguida por un yeso corto durante 3 semanas. **C,** En los controles radiológicos evolutivos al año se aprecia un acortamiento del radio de unos 2 mm conservando la angulación volar y cubital. Obsérvese la presencia de una pseudoartrosis de la punta de la estiloides cubital que era asintomática.

Muñeca

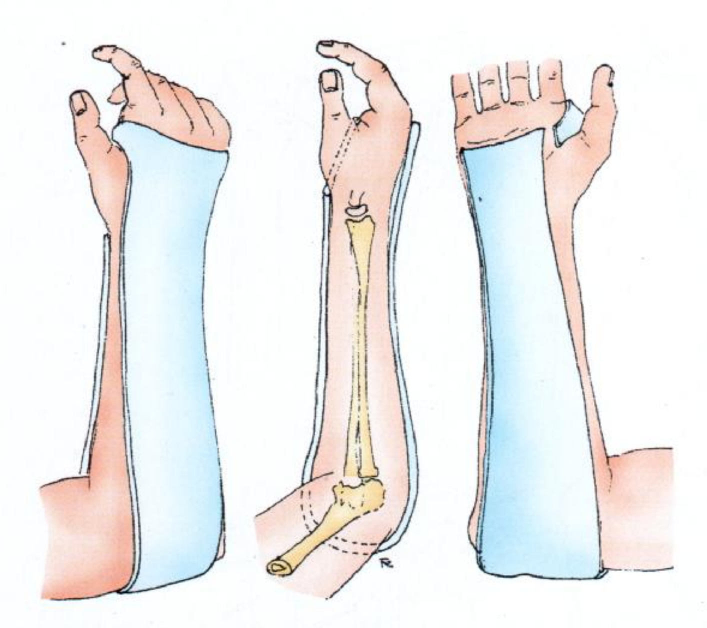


FIGURA 16.23. Férula anteroposterior con inclusión del codo para el tratamiento de las fracturas del radio distal. Mediante esta férula controlamos la rotación del antebrazo permitiendo cierta flexión del codo. El límite distal de inmovilización debe llegar hasta el pliegue palmar para permitir la movilidad de las articulaciones metacarpofalángicas.

to con agujas percutáneas es un método relativamente sencillo y eficaz indicado en casos de fracturas reductibles extraarticulares y en articulares simples sin conminución metafisaria y con una calidad ósea aceptable.

Se han descrito numerosas técnicas en la bibliografía; exponemos de forma esquemática los métodos utilizados con mayor frecuencia en la Figura 16.24. Existen diferentes maneras de implantación de las agujas percutáneas, a través de la estiloides radial[168,281], dos agujas cruzadas[41,258], agujas intrafocales en el trazo de la fractura[72,144-146], transcubitales oblicuas sin atravesar la ARCD[66], una transestiloidea y la segunda atravesando la ARCD[193] e implante de varias agujas transradiocubitales atravesando la ARCD[219,220].

Kapandji popularizó la técnica del enclavado doble con agujas a través del foco de fractura para conseguir reducir y estabilizar las fracturas del radio distal (Fig. 16.25)[146]. Creemos que esta técnica debe reservarse mejor para los casos de fracturas del radio distal no articulares y sin conminución aunque las nuevas mejoras de la técnica con el uso de pines cónicos («conical nuts») ha hecho mejorar los resultados con este tipo de tratamiento no sólo en las no articulares sino también en algunos casos de fracturas articulares[129,144,145]. Esta técnica debe realizarse en el quirófano, bajo anestesia regional (bloqueo axilar). No es necesario realizar isquemia, pero el uso de un intensificador de imágenes facilita el proceso y acorta los tiempos quirúrgicos. Una vez alcanzado un nivel satisfactorio, se prepara la extremidad y se colocan unos dediles de tracción estériles en los dedos. Traccionamos axialmente de la extremidad a través del dedil como describimos con anterioridad aplicando entre 2,5 kg a 4,5 kg de contratracción a nivel del brazo. Se realiza una reducción cerrada de la misma forma que describimos en la página 659 y se comprueba radiológicamente el resultado. El implante de las agujas se realiza con el miembro suspendido de la forma que hemos descrito o bien con tracción horizontal aplicada en la mesa de quirófano. Preferimos agujas de Kirschner de 1,6 mm ya que pueden introducirse con un minimotor con una mano mientras que la otra mano queda libre y la utilizamos para reducir y estabilizar la fractura.

Bajo control radioscópico se introduce una aguja en el foco de la fractura en dirección radiocubital hasta llegar a la cortical cubital del radio (Fig. 16.25A). Dirigimos distalmente tanto la aguja como el motor que actúan como brazo de palanca y conseguimos movilizar el fragmento distal del radio recuperando la angulación radial normal. Introducimos aún más la aguja a través de la cortical cubital. Introducimos una segunda aguja en el sitio de fractura formando 90° con la primera en sentido dorsovolar (véase Fig. 16.25B). Hay que introducirla hasta la cortical volar del radio. Angulamos distalmente la aguja y el motor haciendo brazo de palanca para recuperar la inclinación volar del radio de unos 12° a 15°. Posteriormente se introduce la segunda aguja atravesando la cortical volar del radio (véase Fig. 16.25 C y D).

Se retiran los dediles de tracción y la contratracción. Si radiológicamente es una fractura estable, doblamos y cortamos las agujas un centímetro pos encima de la piel y se colocan unos tapones. Si por el contrario comprobamos que la fractura no está correctamente estabilizada es necesario introducir agujas adicionales atravesando ambos fragmentos.

Para prevenir la aparición de escaras cutáneas hay que incidir la piel de forma generosa en la zona de entrada de las agujas, teniendo cuidado de no lesionar los nervios cutáneos. Colocamos una férula posterior bivalva bien almohadillada durante 3 semanas que se cambia por un yeso corto durante 3 semanas más. Permitimos realizar una completa rotación del antebrazo a las 2 semanas. Se retira el yeso y las agujas 5 semanas después de la reducción (Fig. 16.26).

Fijación externa en las fracturas del radio distal

Desde que apareció la idea original de Roger Anderson[9] del uso de una tracción esquelética aplicando un fijador externo portátil en el tratamiento de las fracturas conminutas del radio distal ha existido una evolución considerable y constante tanto en el desarrollo de la técnica como de los implantes desde el punto de vista tecnológico. Uno de los dos principales avances ha sido el hecho de reconocer que la excesiva distracción es perjudicial para la mano y el nervio mediano y que favorece la aparición de rigidez. En segundo lugar, se ha comprendido que la distracción aislada (ligamentotaxis) no consigue reducir las fracturas desplazadas especialmente las que presentan zonas conminutas o fragmentos articulares[12,91,243,273]. Algunos autores promulgan la realización de miniabordajes, estabilización de la fractura con agujas y aporte de injerto óseo de cresta ilíaca que rellena el defecto esponjoso creado una vez reducida la fractura articular, conseguido el alineamiento metafisario y restaurada la longitud final del radio con el fijador externo[91,1641243,244].

Finalmente, la rigidez articular residual relacionada con largos períodos de inmovilización de las fracturas complejas estabilizadas con un sistema estático de fijación, se ha tratado de solucionar mediante la retirada precoz del implante, favorecido por el estímulo que supone para la consolidación de las fracturas el aporte de injerto autólogo de cresta ilíaca[52,87,164] y/o suplementar la fijación externa con algún sistema de fijación interna o uso de agujas de Kirschner. La movilización precoz controlada de la muñeca se consigue entre las 3 y 5 semanas después de la lesión sin que exista un riesgo aumentado de desplazamiento si se ha utilizado un sistema de estabilización adicional. Hay que valorar el beneficio respecto a la disminución de rigidez articular al movilizar de forma precoz la muñeca frente al riesgo de desplazamiento secundario, consolidación en mala posición y artrosis precoz.

Reducción abierta y fijación externa combinada con fijación interna

Existen estudios a largo plazo que demuestran que existe una correlación entre la discapacidad en la muñeca y la deformidad postraumática*. Por este motivo existe un interés especial en restaurar al máximo

* Véanse referencias 37, 54, 100, 104, 154, 173, 179, 236 y 248

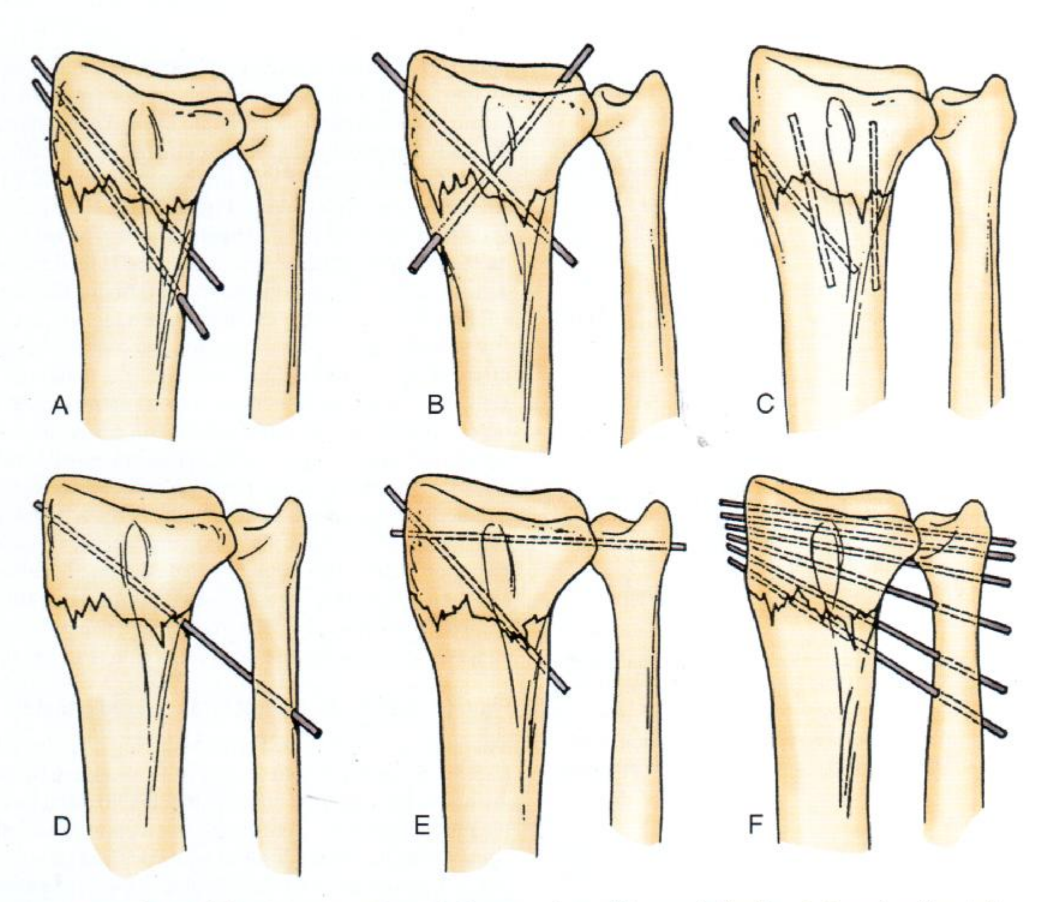


FIGURA 16.24. Diversas técnicas de estabilización percutánea de fracturas inestables por inflexión. **A,** Introducción de las agujas a través de la estiloides radial. **B,** Agujas cruzadas desde el lado radial y cubital del fragmento distal hacia la diáfisis del radio. **C,** Técnica intrafocal descrita por Kapandji. **D,** Enclavado cubitorradial sin atravesar la ARCD. **E,** Una de las agujas se introduce desde la estiloides radial y la otra atraviesa la ARCD. **F,** Varias agujas desde el cúbito al radio, incluyendo la transfixión de la ARCD.

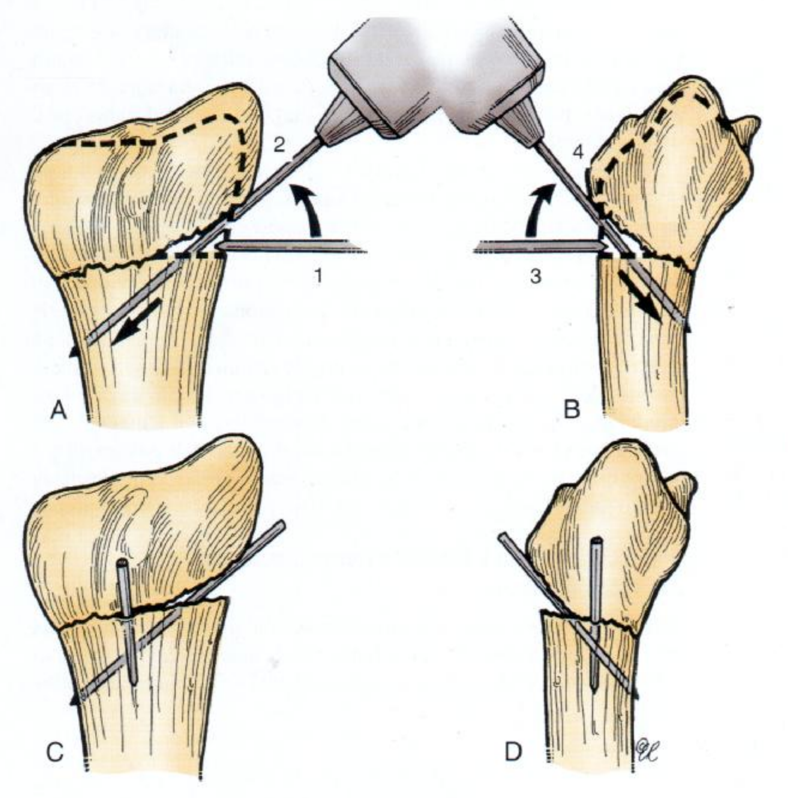


FIGURA 16.25. Técnica de Kapandji del «doble enclavado intrafocal» para reducir y estabilizar fracturas del extremo distal del radio. Se introduce una aguja de 1,2 o 1,5 mm en el foco de fractura en dirección radiocubital. Una vez que alcanzamos la cortical cubital del radio la aguja se utiliza como elevador y se recupera la inclinación cubital del extremo distal del radio en el plano frontal. Introducimos la aguja hasta la cortical cubital del radio para aumentar la estabilidad. Posteriormente introducimos otra aguja en la cara dorsal de la muñeca, dentro del foco de fractura formando 90° con la primera y de forma similar conseguimos recuperar la inclinación palmar de la extremidad distal del radio.

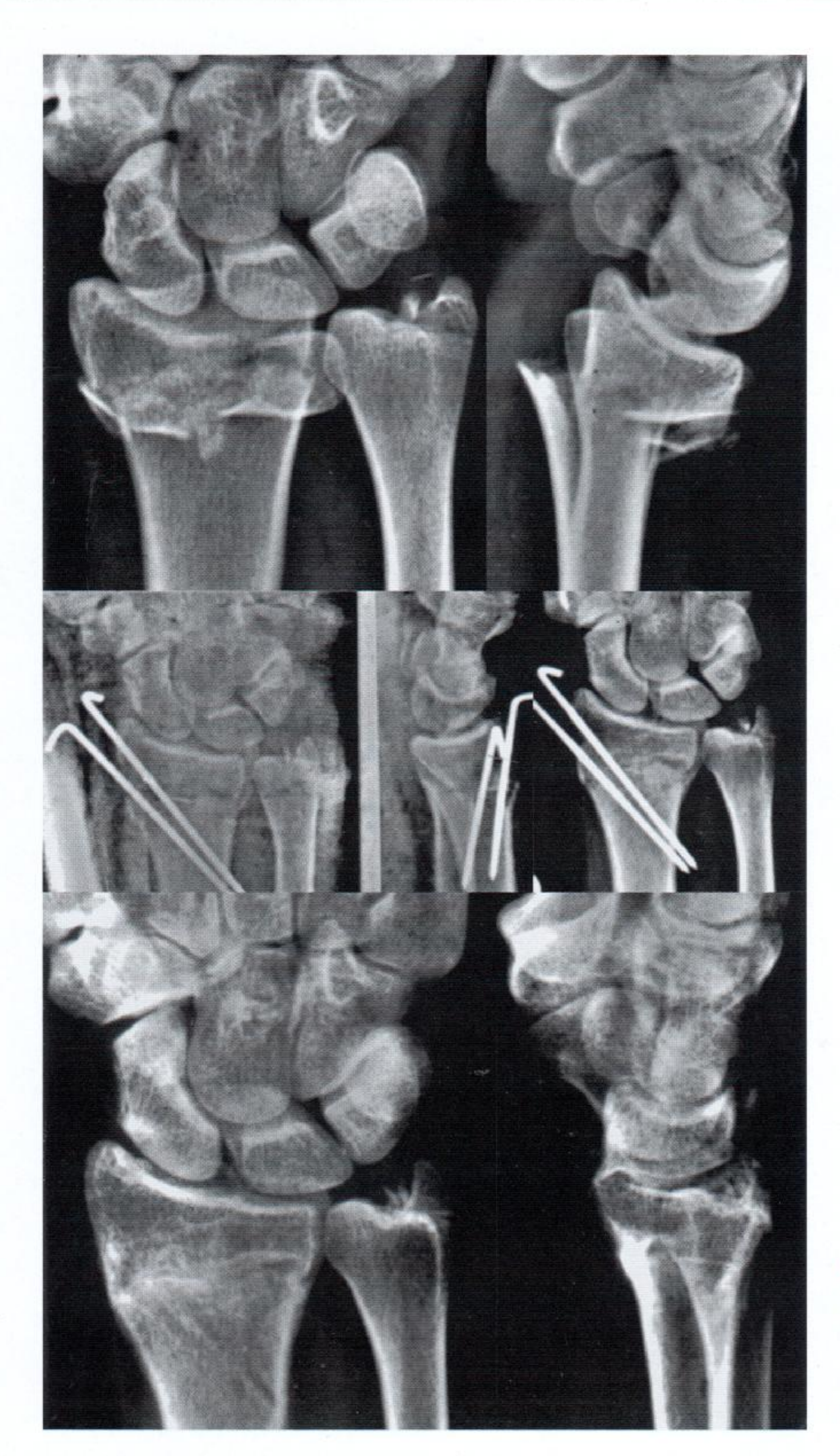


FIGURA 16.26. Fractura inestable con desplazamiento dorsal asociada a una fractura por impactación del semilunar *(die-punch)* que fue tratada mediante reducción cerrada, agujas intrafocales e inmovilización con yeso durante 5 semanas. El estudio radiológico evolutivo a los 6 meses muestra la recuperación de la anatomía de la muñeca.

la anatomía de la región mediante la combinación de fijación interna, injerto óseo y/o técnicas de fijación externa. Hay trabajos en los que se constata la efectividad de la combinación de estos procedimientos. Seitz y cols.[243] obtienen un 92% de resultados satisfactorios en 51 pacientes con una media de edad de 50 años. Edwards y Clayton[77] tienen un 96% de buenos o excelentes resultados con fijación externa, y Jakim y cols.[138] tuvieron unos resultados excelentes en el 83% de sus pacientes en una serie de 132 casos combinando fijación externa, miniabordaje local, fijación interna con agujas de Kirschner y el uso de un intensificador de imágenes. Leung y cols.[164] combinan la fijación externa con injerto de cresta ilíaca en 100 casos, lo que les permite retirar el fijador a las 3 semanas de la cirugía, continuando el tratamiento con la aplicación de un yeso funcional durante 3 semanas más (Fig. 16.27). Los resultados en esta serie fueron buenos o excelentes en casi todos los pacientes. En varios artículos recientes que estudian casos tratados mediante técnicas combinadas con un período corto de tiempo de fijación externa estática, la movilidad final de la muñeca oscila en rangos medios de unos 120° de flexoextensión y unos 140° a 150° de rotación del antebra-

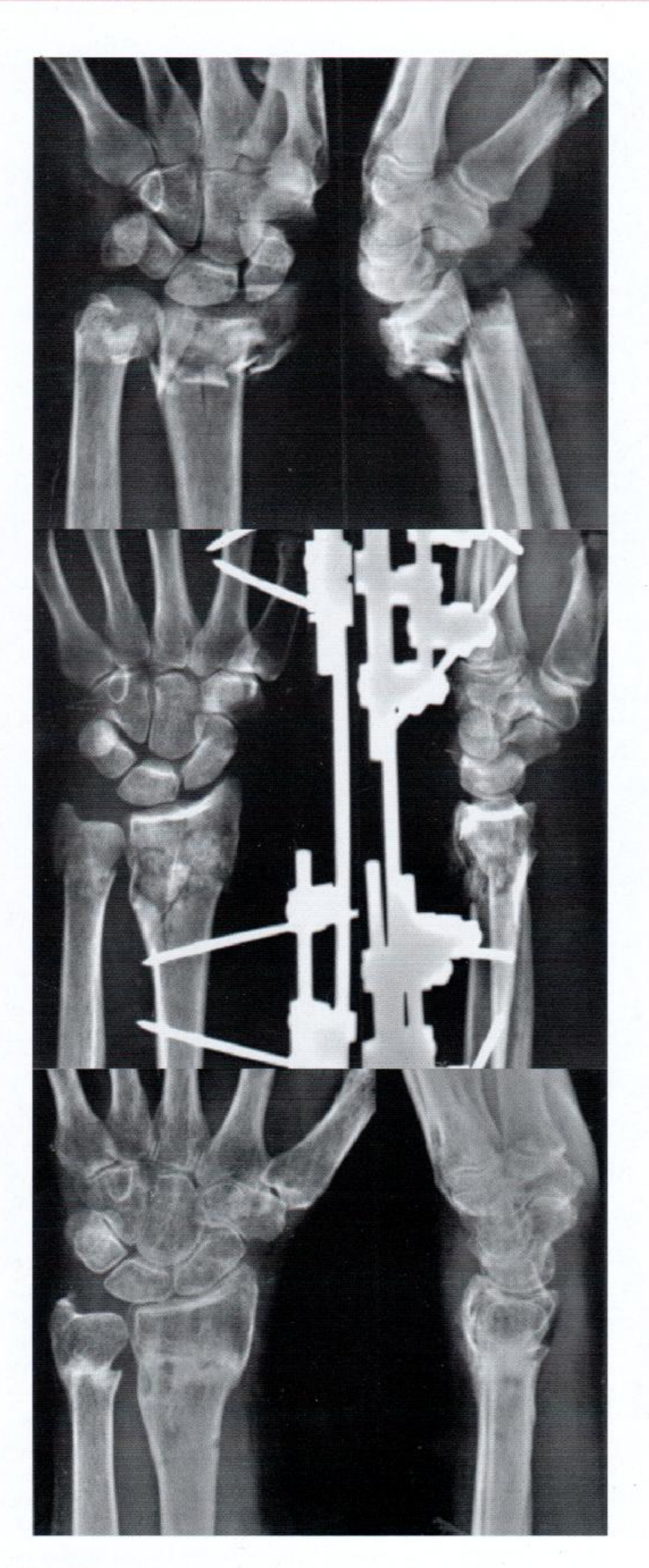


FIGURA 16.27. Fractura conminuta inestable del antebrazo distal *(arriba)* tratada mediante fijación externa e injerto óseo primario de cresta ilíaca *(medio)*. El fijador se retiró a las 5 semanas y se inmovilizó la muñeca con una férula discontinua por 3 semanas más. Las radiografías del seguimiento clínico *(abajo)* evidencian la correcta consolidación y satisfactoria alineación articular conseguida.

zo[91,119,218]. Creemos que el incremento y especialización de procedimientos clínicos en los que no se realizan técnicas de puenteo de la fractura tanto en fracturas no articulares como en articulares simples permiten una movilización precoz de la muñeca con una disminución consiguiente de la aparición de rigidez en estos casos[287-289].

Técnica de fijación externa

Es un procedimiento que se realiza bajo bloqueo axilar o anestesia general. Una vez anestesiado se prepara el miembro de manera estéril en el quirófano desde la punta de los dedos hasta la parte más distal del brazo, justo por debajo del manguito de isquemia que se encuentra colocado en el brazo. Colocamos unos cazamuchachas estériles en el pulgar, el índice y también en los dedos medio y anular. Se realiza abducción del brazo y se tracciona desde los cazamuchachas realizando contratracción en el brazo con unas 2,5 kg. Se pañea el brazo y se infla el manguito neumático de isquemia. De manera alternativa puede realizarse una tracción en el plano horizontal mediante uno de los sistemas de tracción incorporados en la mesa de quirófano radiotransparente.

Se realizan radiografías estándar en los planos anteroposterior y lateral. Encontramos muy útil la utilización de un intensificador de imágenes pañeado de manera estéril. El tiempo que se tarda en pañear y disponer de este intensificador es suficiente para conseguir la desimpactación de los fragmentos. Si fuera necesario podemos realizar movimientos de flexión y extensión suaves de la muñeca para desimpactar aún más los fragmentos óseos. La reducción manual posterior se realiza en el sentido de la aplicación de fuerzas inversas a la deformidad existente para restaurar la anatomía de la muñeca (véase Fig. 16.21). De esta manera conseguimos reducir la inclinación radial y el acortamiento. El desplazamiento dorsal a menudo sólo puede ser reducido hasta una alineación neutra de la carilla articular con respecto al eje de la diáfisis. En el caso que se utilice un fijador externo tipo WristJack (Hand Biomechanics Lab, Sacramento, CA) (Fig. 16.28), podemos realizar un primer gesto de reducción mediante la tracción y suspensión inicial con los cazamuchachas y posteriormente afinar esta reducción con control radiológico una vez que está implantado dicho fijador. Este implante permite aplicar una traslación volar del carpo de forma independiente, hecho mediante el cual puede conseguirse recuperar la inclinación volar del extremo distal del radio.

Se realizan dos incisiones de 1 cm en la cara dorsal y radial de la base del segundo metatarsiano y de la diáfisis del radio. Mediante disección roma disecamos hasta llegar al segmento óseo metacarpiano con ayuda de tijeras. Colocamos un protector de partes blandas de 3,2 mm sobre el metacarpiano e introducimos dos medias agujas de rosca parcial y autoterrajantes formando un ángulo dorsal de unos 30° o 45° respecto al plano frontal de la mano y el antebrazo. Debemos atravesar la cortical cubital del segundo metacarpiano pero no llegar hasta el tercero. Posteriormente realizamos una incisión de unos 4 cm proximal a la muñeca (a unos 8 cm a 12 cm) y mediante disección roma alcanzamos la diáfisis radial (Fig. 16.29). Hay que identificar y proteger el nervio radial. Introducimos 2 agujas de 3 mm de rosca parcial (con una separación de 1,5 cm) a través del protector de partes blandas entre los tendones del primer y segundo radial externo formando una angulación dorsal de unos 30° con el antebrazo en el plano frontal. Se debe atravesar la cortical medial del radio sin protruir de manera excesiva sobre la membrana interósea. Es necesario controlar radioscópicamente la posición de las agujas. Se sutura con nailon 4/0 y se coloca el tutor del fijador externo de forma apropiada. En el caso del tratamiento de fracturas estables puede ser suficiente la implantación de un fijador simple monobarra con distracción. En fracturas conminutas inestables puede ser necesaria la implantación de un fijador complejo compuesto por varias barras (Fig. 16.30). Si se utiliza el fijador externo tipo WristJack es obligatorio que las agujas de la mano y del antebrazo estén en el mismo plano.

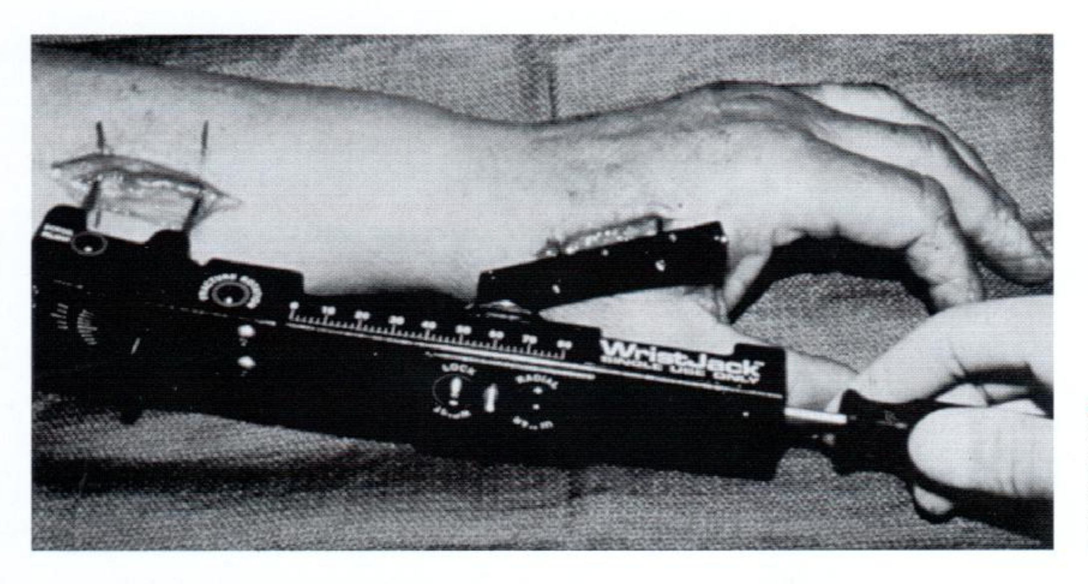


FIGURA 16.28. El fijador externo WristJack posee una palanca que permite la realización de un ajuste multiplanar de la fractura una vez que está colocado el fijador externo.

Si se decide realizar una técnica en la que no se puentea el segmento lesionado, la implantación de las agujas proximales es similar a lo ya descrito mientras que las distales se introducen en el seno del fragmento distal de la fractura. Se coloca una aguja radial a través de una incisión que realizamos en la cara dorsal y radial entre los extensores de la muñeca en la mitad del fragmento distal de la fractura. Su dirección es dorsovolar, paralela a la articulación radiocarpiana en el plano sagital. Implantamos una segunda aguja en la cara cubital del fragmento distal a través de una incisión realizada entre el 4.º y 5.º compartimentos extensores. Su dirección es dorsovolar pero ligeramente inclinado desde cubital a radial hasta alcanzar la cortical palmar y cubital del fragmento distal. Nos aseguramos que la estabilidad de las agujas es correcta y realizamos una reducción cerrada utilizando los implantes a la manera de «mandos» para recuperar la inclinación volar del fragmento[290,292]. Acoplamos las agujas con conectores y barras separadas para crear un fijador con forma triangular (Fig. 16.31).

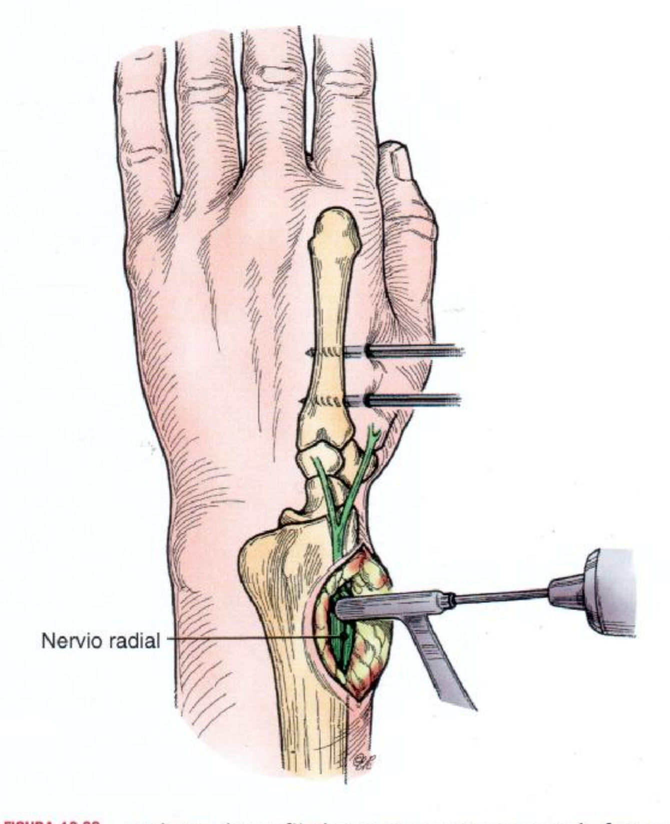


FIGURA 16.29. Implante de un fijador externo una vez que de forma previa se han colocado dos agujas de 3 mm de rosca parcial en la base del segundo metacarpiano. Hay que implantar de la misma manera dos agujas roscadas parcialmente de 3 mm de diámetro en el radio distal con visión directa del mismo. Es necesario identificar y proteger la rama sensitiva del nervio radial y posteriormente introducir la aguja con la ayuda de un protector de partes blandas.

Se coloca una inmovilización ligera con una férula que incluye la palma con material de fibra de vidrio o yeso si bien esta inmovilización, que proporciona una estabilidad adicional, es algo opcional. Hacemos esta inmovilización discontinua al 5.º día que es cuando realizamos la primera cura en el caso de utilizar un fijador complejo. Si el fijador colocado es simple hacemos discontinua la férula a las 3 semanas. El fijador se retira a las 6 semanas. Recomendamos al paciente la limpieza diaria (una o dos veces) de la superficie de contacto piel/aguja con peróxido hasta que la herida cicatrice y prevenir la aparición de una infección en el trayecto de las agujas. Hay que realizar movilización activa y pasiva de los dedos una vez que cesan los efectos de la anestesia e incitar al paciente a su realización durante todo el tiempo que porte dicho fijador.

Técnica de fijación externa suplementada con agujas percutáneas

Una vez implantado el fijador externo, simple o complejo, y con control de imagen, se introducen agujas de Kirschner de 1,2 mm o 1,5 mm en los fragmentos de la fractura y se fijan a la diáfisis radial proximal. *Una o dos* agujas se introducen a través del fragmento de la estiloides radial y una a través del fragmento dorsal medial, *combinación que proporciona la máxima estabilidad adicional*[289]. Estas agujas deben perforar la cortical proximal pero en ningún momento alcanzar la diáfisis cubital como ya postulaba De Palma[66].

Cortamos las agujas dejando aproximadamente 1 cm por fuera de la piel y se colocan unos tapones de protección. Se coloca una férula volar como se explicó con anterioridad de la misma manera que si se implantase un fijador externo aislado.

Los principios mencionados de reducción cerrada sólo son aplicables en los casos en los que la fractura es reducible. Los casos donde existen fragmentos impactados y un desplazamiento considerable que no se reducen mediante ligamentotaxis y maniobras de reducción cerrada requieren la realización de un abordaje limitado y una reducción abierta.

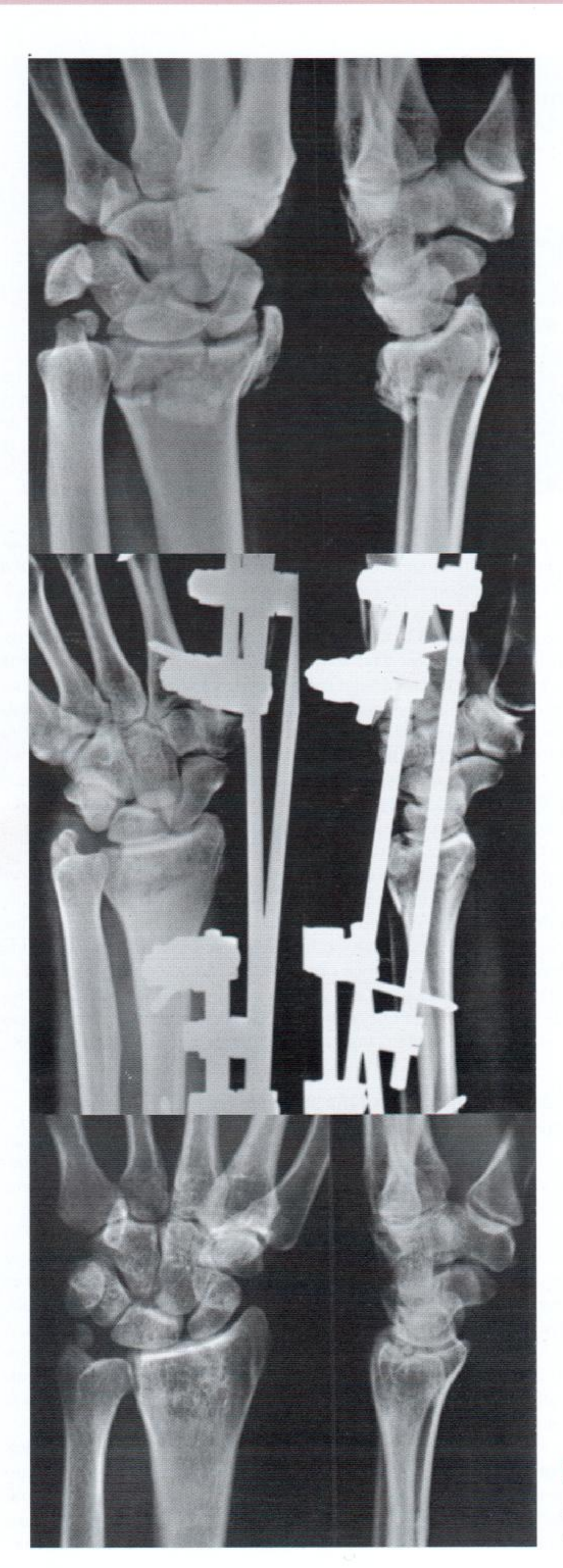
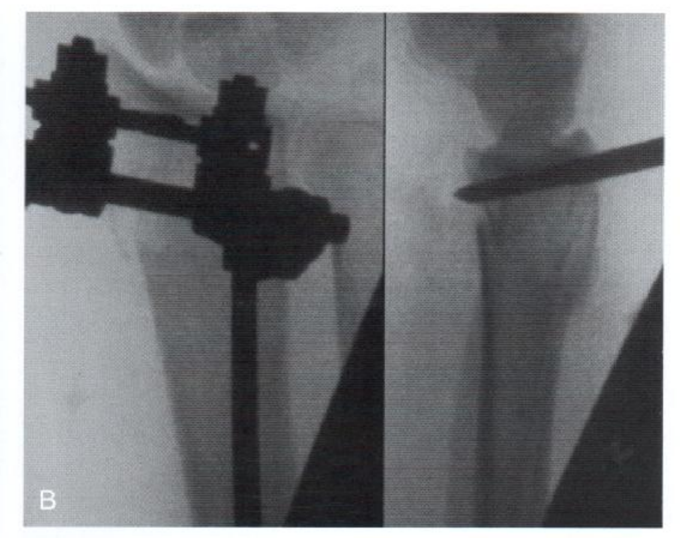
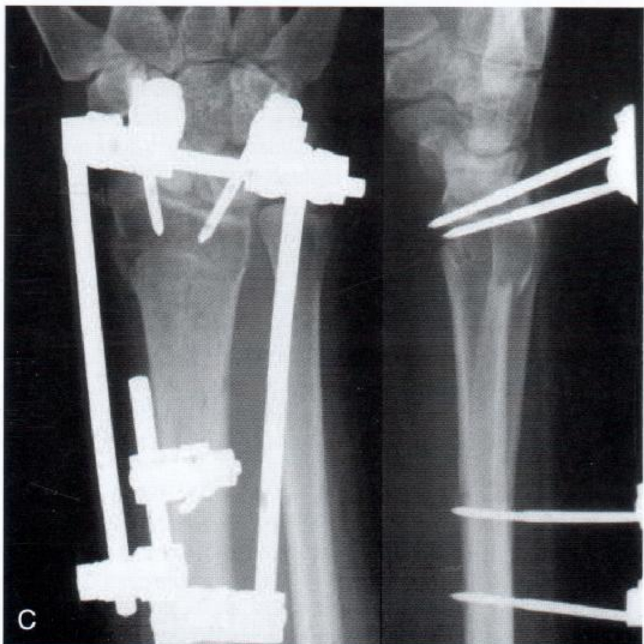
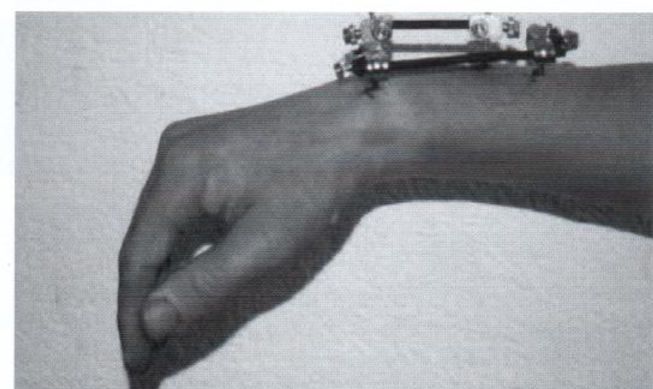


FIGURA 16.30. Fractura compleja intraarticular reducida anatómicamente mediante ligamentotaxis durante 6 semanas. Las radiografías de control 3 años después muestran una excelente alineación articular y metafisaria.









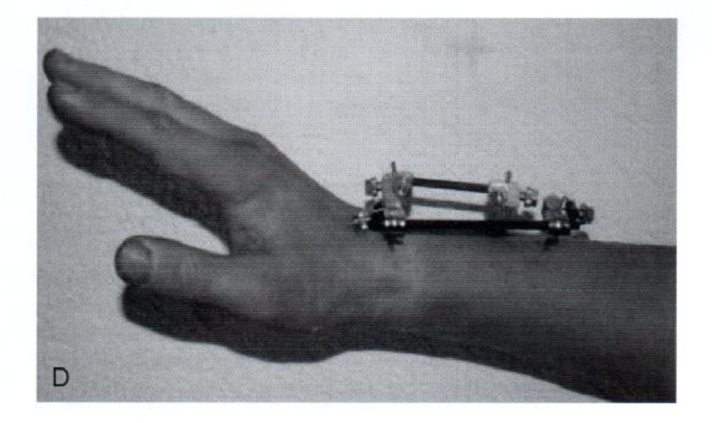


FIGURA 16.31. **A,** Radiografías en las que se muestra una fractura no articular inestable desplazada dorsalmente del extremo distal del radio. **B,** Control radiológico de la colocación de un fijador sin el segmento fracturado. Observe la posición convergente de las agujas distales en el plano frontal y el paralelismo de las mismas en el plano sagital. **C,** Control radiológico 10 días después de la lesión donde se aprecia una correcta reducción. **D,** Movilización precoz de la muñeca una vez que disminuye la inflamación de la partes blandas.

(Continúa)

Técnica de fijación externa combinada con reducción abierta, síntesis con agujas de Kirschner, fijación interna e injerto óseo

Colocamos el miembro sobre una mesa de mano bajo isquemia e implantamos un fijador estándar monolateral como describimos con anterioridad tras reducir la fractura de forma manual o con dediles de tracción (Fig. 16.32A). La articulación de la muñeca es abordada por vía dorsal a través de una incisión media longitudinal (véase Fig. 16.32B). Elevamos los colgajos cutáneos y los separamos radial y cubitalmente. Se realiza una apertura del retináculo extensor sobre el tubérculo de Lister y separamos el extensor largo del pulgar radialmente. Disecamos con bisturí por detrás del 4.° compartimento extensor dejando parte de la cápsula con los tendones del extensor común de los dedos y parte de la misma intacta. De igual manera disecamos por debajo de los extensores radiales el segundo compartimento. En este momento podemos realizar una denervación selectiva de un segmento del nervio interóseo posterior en la base del 4.° compartimento extensor. Separamos los extensores de la muñeca y el extensor largo del pulgar hacia radial y los extensores de los dedos hacia cubital (véase Fig. 16.32C). Se puede realizar una capsulotomía transversa a nivel de la articulación radiocarpiana *si es necesario* para verificar la reducción articular obtenida. Se es-

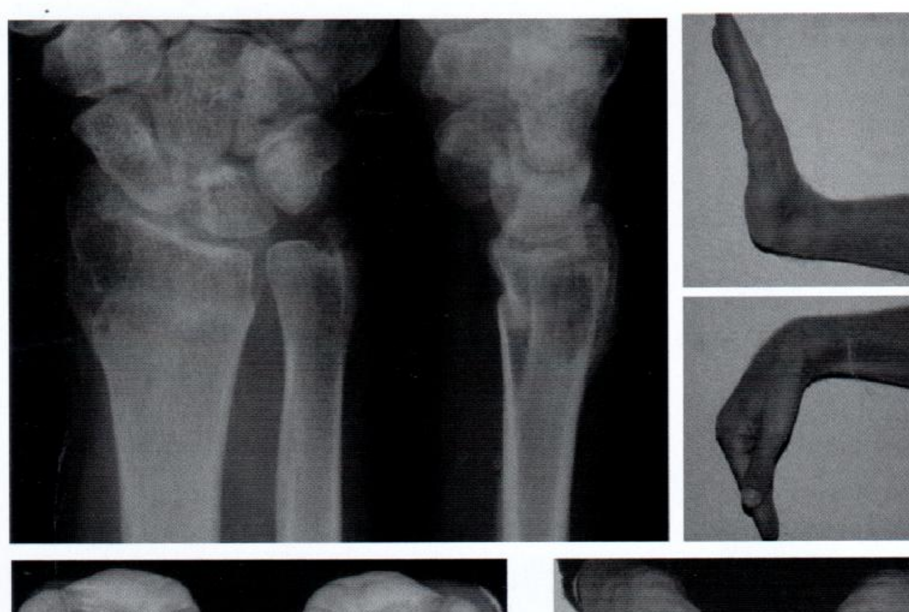






FIGURA 16.31. *(Continuación).* **E,** Radiografías a los 3 meses. La fractura ha consolidado sin desplazamiento y se correlaciona con una movilidad completa de la muñeca y recuperación de la rotación del antebrazo.

tabiliza el fragmento que engloba la estiloides radial con dos agujas de Kirschner que se insertan a través de dicha estiloides hasta la cortical cubital de la metáfisis radial (Fig. 16.33). Levantamos manualmente los fragmentos que interesan a la fosita semilunar con ayuda de una palanca ósea o con un punzón y se estabilizan de manera percutánea con agujas de Kirschner de 1,2 mm introducidas desde la cara radial de la muñeca. El recorrido de estas agujas suele ser a través de la estiloides radial, por debajo del hueso subcondral de las carillas articulares escafoidea y semilunar y a través de los fragmentos levantados pero en ningún caso deben llegar hasta la articulación radiocubital distal (véase Fig. 16.32 D y E). Si existe una alteración de la interlínea articular que involucra a la escotadura sigmoidea del radio, hay que asociar algún gesto quirúrgico para conseguir una reducción anatómica de la misma. Si el fragmento volar y cubital permanece desplazado, debemos intentar una maniobra de reducción a través de un abordaje limitado por vía volar para prevenir la aparición de un desplazamiento secundario del carpo hacia volar (véase la sección de Reducción abierta mediante abordajes limitados).

Realizamos el cierre de la herida reconstruyendo en primer lugar la cápsula articular y el retináculo del aparato extensor. Vemos favorable la inmovilización posterior del antebrazo con una férula bivalva durante 3 semanas. Tras 4 a 6 semanas, retiramos el fijador externo, colocamos una férula discontinua y se comienza la movilización suave de la muñeca. Podemos conservar las agujas durante 2 a 3 semanas más según las preferencias del cirujano.

El desplazamiento secundario de las fracturas distales del radio y el acortamiento del mismo son debidos bien a la impactación de algunos de los fragmentos distales sobre el hueso esponjoso o por la existencia de un defecto óseo en la zona metafisaria del radio distal. De forma rutinaria realizamos un aporte de injerto óseo en todos los casos en los que existe un defecto óseo subcondral de forma independiente del tamaño del defecto si se ha tenido que realizar una movilización de algún fragmento articular. El injerto óseo proporciona un soporte mecánico correcto a los pequeños fragmentos osteocartilaginosos y cataliza de manera positiva la consolidación de la fractura por su potencial osteogénico. El injerto de hueso autólogo es fácil de conseguir y tiene una serie de ventajas teóricas sobre otras alternativas posibles en cuanto a injertos y sustitutivos[83]. La morbilidad del sitio donante se disminuye mediante la utilización de trépanos o instrumental específico para estos gestos quirúrgicos. En los casos que fuese necesario un aporte importante de hueso como por ejemplo para la realización de osteotomías de corrección, donde es fundamental obtener un injerto bicortical, nosotros utilizamos la siguiente técnica abierta.

Técnica de extracción de injerto óseo de la cresta ilíaca

Colocamos un rodillo sobre la articulación sacroilíaca ipsilateral y pañeamos la zona de la cresta ilíaca de la forma convencional. Se realiza una incisión de unos 5 cm sobre la cresta, comenzando 2 cm posteriores a la espina ilíaca anterosuperior curvando la incisión ligeramente hacia la zona posterior. Con la ayuda de un escoplo, tallamos un injerto de unos 3 cm de longitud y 1 cm de grosor, y giramos dicho fragmento tomando como polea de giro el periostio medial del mismo. Esto nos expone una superficie espléndida para la obtención de injerto óseo esponjoso entre las dos corticales. Extraemos todo el injerto necesario de hueso esponjoso y posteriormente reponemos el fragmento de cresta ilíaca que se reduce y estabiliza por medio de una sutura. (Esta técnica proporciona unos resultados estéticos excelentes tanto visuales como a la palpación a lo largo de la cresta ilíaca.) Colocamos un drenaje de succión y se realiza un cierre por planos de la herida quirúrgica.

Podemos utilizar como alternativa al injerto óseo alguno de los diferentes sustitutivos óseos disponibles en el mercado[342-345]. En los casos de fracturas agudas, la necesidad de aportar un soporte mecánico a los fragmentos articulares elevados está por encima de la necesidad de estimulación osteogénica, que será más necesaria en otros supuestos. La metáfisis radial sana es una fuente importante de células osteogénicas, factores de crecimiento y hueso esponjoso osteoinductivo, por lo que en esta área existe un muy bajo porcentaje de retardo de consolidación o pseudoartrosis. La capacidad para acelerar y mejorar el proceso de la consolidación ósea mediante la adición de productos biológicos no ha sido aún suficientemente demostrada salvo en los casos donde existe una merma del potencial de cicatrización por algún pro-



FIGURA 16.32. Abordaje dorsal de las fracturas del radio distal. **A,** Se realiza una incisión de 9 cm a 10 cm que comienza 2 cm distal a la articulación radiocarpiana y se prolonga proximalmente hasta la parte más distal del antebrazo. Identificamos el extensor largo del pulgar tras la apertura del retináculo extensor y se realiza una disección del mismo. Casi siempre el tubérculo de Lister está incluido en uno de los fragmentos metafisarios en los casos de fracturas con conminución dorsal. **B,** El espacio entre el extensor largo del pulgar (EPL), abductor largo del pulgar (APL) y extensor corto del pulgar (EPB) se expone radialmente para acceder a la diáfisis radial (DR). Exponemos la cara cubital del radio distal mediante elevación subperióstica del extensor común de los dedos (EDC). **C,** Separamos el EPL y los extensores de la muñeca radialmente y el cuarto compartimento hacia el lado cubital. Mediante una capsulotomía transversa de la muñeca se expone la articulación radiocarpiana, el polo proximal del escafoides (E) y el semilunar (S). Observe el trazo articular de la fractura y el defecto óseo metafisario. **D,** El fragmento de la estiloides radial (ER) se estabiliza con dos agujas de Kirschner de 1,6 mm (AK 1-2) que tienen una dirección oblicua solidarizando el fragmento diafisario con el fragmento de la estiloides radial. La fractura por impactación del semilunar que afecta a la fosita semilunar del radio (FS) se reduce con respecto al semilunar y a la estiloides del radio con la ayuda de un punzón. **E,** Ambos fragmentos articulares se estabilizan con una aguja de Kirschner transversa (AK 3) que atraviesa el fragmento de la estiloides radial y la fractura tipo *die-punch*. El defecto óseo metafisario se rellena con injerto autólogo de cresta ilíaca (CI).

ceso patológico o por el uso del tabaco[335]. De esta manera todos los sustitutivos que muestran unas propiedades de soporte similares al hueso esponjoso tienen una mayor utilidad en el tratamiento de fracturas conminutas articulares que aquellos que tienen unas características básicas de estimulación de la consolidación o las pastas mixtas que aportan soporte y osteoinducción (Fig. 16.34)[331]. En el caso de las fracturas de Colles inestables o en los pacientes con osteoporosis se recomienda por algunos autores la utilización de cemento óseo[151,156,237] de metilmetacrilato aunque no está aceptado globalmente por la fragilidad biomecánica del mismo y el carácter exotérmico de su proceso de fraguado. En algunos estudios prospectivos se objetiva la consecución de unos mejores resultados, respecto al uso de injerto óseo autólogo o simplemente inmovilización con yeso, mediante la inyección fosfato cálcico en el foco de fractura complementando la estabilización percutánea de la fractura[325,343,346]. Se han demostrado de forma clínica y mecánica las limitaciones de los cementos inyectables utilizados como método ais-

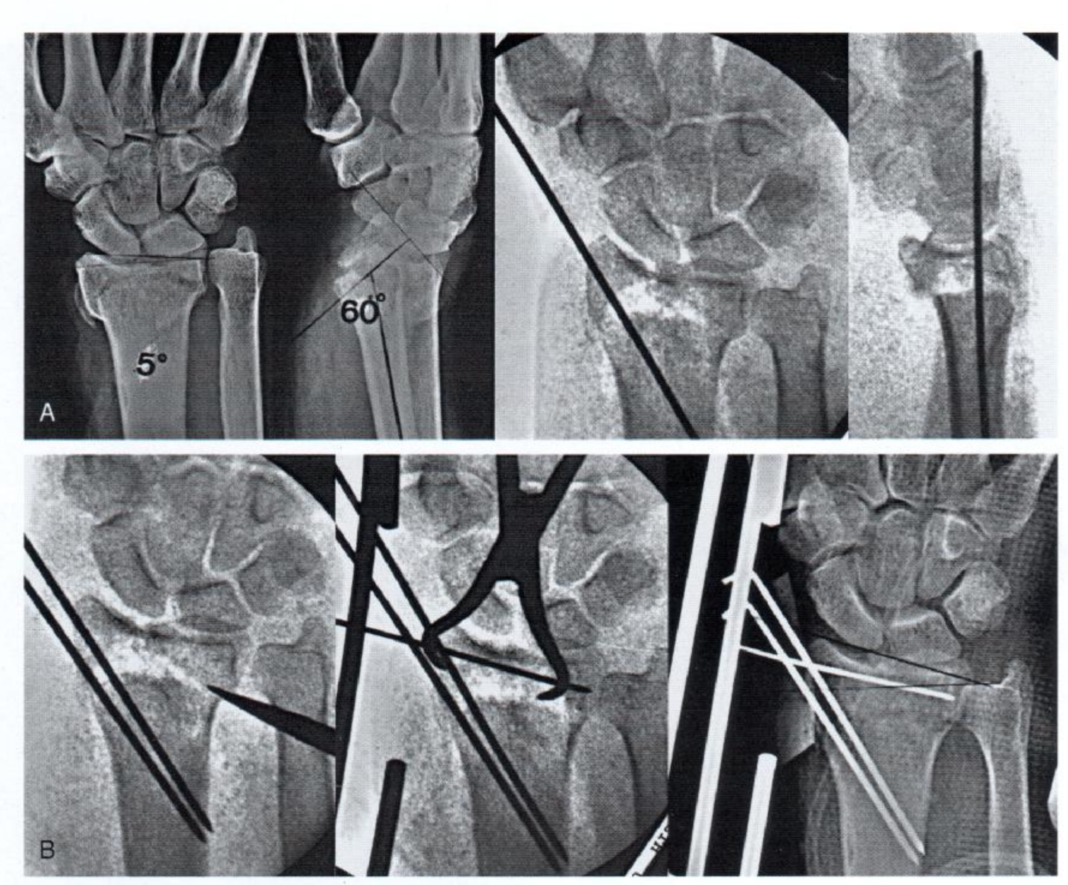




FIGURA 16.33. **A,** Fractura con gran desplazamiento articular en cuatro partes con 60° de desplazamiento dorsal y 5° de inclinación cubital. Tras la reducción cerrada y la estabilización con agujas percutáneas de la estiloides radial bajo control radiológico, se aprecia una insuficiente reducción del fragmento cubital y un importante defecto óseo metafisario. **B,** Tras la implantación de un fijador externo, se consigue una reducción anatómica aceptable de la superficie articular a través de un abordaje dorsal (véase Fig. 16.32); mientras estabilizamos el desplazamiento sagital con unas pinzas de reducción, se introduce una tercera aguja de Kirschner a través de los fragmentos articulares y el defecto óseo que se rellena con injerto. **C,** Retiramos las agujas y el fijador a las 5 semanas. En un control radiológico a los 9 meses observamos un buen espacio articular y una correcta alineación de la superficie articular y la diáfisis.

lado de fijación y se recomienda en los casos donde se utilice al realizar una osteosíntesis con agujas percutáneas, tornillos o fijación externa[332,334]. Las ventajas y desventajas específicas de las actuales alternativas de injerto y aporte óseo se resumen en la Tabla 16.1.

Fracturas articulares: reducción asistida por artroscopia, reducción abierta por abordajes limitados, estabilización específica de cada fragmento y reducción abierta por abordajes estándar

Indicaciones y contraindicaciones

La reducción abierta de las fracturas articulares del radio distal se indica en pacientes activos con una calidad ósea aceptable donde no existe patología concomitante de la muñeca cuando no puede conseguirse una restauración de la superficie articular por medios cerrados de manipulación, ligamentotaxis o manipulaciones percutáneas. La realización de una reducción abierta diferida puede indicarse en los casos que ha habido un desplazamiento de la fractura tras una reducción aceptable inicialmente. Las fracturas articulares en pacientes mayores, inactivos y en aquellos con una severa osteopenia, se han considerado tradicionalmente como una contraindicación para la reducción abierta por el riesgo de complicaciones inherentes que incluyen el fracaso de los dispositivos de fijación, pseudoartrosis yatrógena, y distrofia simpática refleja. Sin embargo, con la introducción de implantes preformados de «ángulo fijo», tanto las fracturas no articulares como las articulares simples en este segmento de pacientes (ancianos, activos, osteoporóticos), pueden tratarse de manera satisfactoria mediante una reducción abierta y osteosíntesis.



FIGURA 16.34. Imagen posteroanterior de una fractura ya consolidada en la que se observa la presencia de un bloque de coral de hidroxiapatita que funciona como sustitutivo óseo proporcionando un soporte mecánico correcto a la superficie articular reducida.

El soporte subcondral que brindan las agujas de ángulo fijo o los tornillos que quedan estabilizados a la parte distal de la placa reduce la incidencia de hundimiento de los diferentes fragmentos o los desplazamientos secundarios ya que actúa de manera similar a un fijador externo pero en este caso podríamos denominarlo fijador interno[108,293-295].

De forma general los factores que limitan la reconstrucción quirúrgica de la superficie articular incluyen el número de fragmentos, el tamaño de los mismos, la cantidad de hueso esponjoso impactado y las lesiones primarias del cartílago que aparecen asociadas. No es posible conseguir una reducción anatómica exacta si existe una conminución que excede de 4 a 5 fragmentos de tamaño bastante considerable. Si el número de fragmentos sobrepasa la cantidad mencionada, las posibilidades de conseguir una reducción anatómica perfecta de la superficie articular y de paso minimizar la evolución hacia una artrosis precoz de esta articulación son escasas. Sin embargo, esto no es impedimento para la necesidad de conseguir una alineación extra e intraarticular así como corregir la longitud correcta del radio de la forma más perfecta posible mediante la utilización de fijadores externos. En estos casos los esfuerzos deben centrarse en conseguir mejorar la relación anatómica del radio y el cúbito y una alineación normal de la mano y el carpo con respecto al eje mayor del antebrazo. Si aparecen cambios degenerativos artrósicos de forma secundaria, la ausencia de una pseudoartrosis metafisaria y la longitud correcta de los huesos del antebrazo facilitarán la realización de procedimientos secundarios de reconstrucción.

Algoritmo del tratamiento de las fracturas articulares del radio distal

Si sólo existe un componente simple articular (no más de dos fragmentos) y no se asocia conminución metafisaria, puede ser suficiente la realización de una reducción cerrada, asistida mediante artroscopia o percutánea. En los casos que se realiza una *reducción percutánea,* manipulamos los fragmentos con cartílago mediante un periosteótomo o punzón a través de un miniabordaje cutáneo bajo control radiológico y/o artroscópico con una mínima agresión de partes blandas. Muchos de estos casos pueden estabilizarse con implantes percutáneos como agujas de Kirschner y/o tornillos canulados según quedó reflejado en secciones anteriores, suponiendo que existe una correcta calidad ósea (ausencia de osteoporosis). Si la fractura tiene un trazo articular simple pero existe conminución metafiso-diafisaria amplia, la fijación externa y/o interna con placas de ángulo fijo son los métodos de elección para conseguir recuperar la longitud del radio y la alineación metafisaria. En los casos que no se consigue recomponer la anatomía de la articulación por métodos cerrados o ligamentotaxis con la aplicación de un fijador externo, podemos realizar una *reducción percutánea o a través de un abordaje limitado* en combinación con el aporte de injerto óseo. En los casos que la fractura tenga más de dos fragmentos articulares con una conminución metafisaria considerable o incluso diafisaria, es necesario realizar una *reducción a través de un abordaje amplio.* La utilización de injerto óseo se hace cada vez más necesaria ya que no es posible desimpactar y realinear los pequeños fragmentos cartilaginosos articulares, ni reducir los segmentos del borde volar y cubital que se encuentran rotados mediante tracción con los cazamuchachas ni con el uso del fijador externo mediante ligamentotaxis[323].

Tratamiento artroscópico de las fracturas del extremo distal del radio

La artroscopia de muñeca con fines diagnósticos y terapéuticos está aceptada por un amplio sector de cirujanos de la mano. El uso conjunto de esta técnica en combinación con procedimientos percutáneos ofrece unas determinadas ventajas en el tratamiento de las fracturas del extremo distal del radio[329,330,337,339]. Mediante la artroscopia podemos monitorizar de una forma mínimamente invasiva el grado de reducción articular alcanzado sin dañar en ningún momento el aparato cápsulo-ligamentario, hecho inherente con cualquier reducción abierta. Además, mediante la exploración artroscópica podemos realizar de una forma más fina el diagnóstico de posibles lesiones ligamentosas carpianas, de las superficies articulares de los huesos del carpo y del complejo CFCT[60,106,225,280,282]. Si está indicado puede realizarse de forma simultánea la reconstrucción de las lesiones de partes blandas del carpo o la ARCD concomitantes mediante artroscopia o a través de un abordaje limitado.

Doi y cols. han demostrado que existe una importante mejoría en cuanto al rango de movilidad así como de reducción de la fractura en un estudio de cohortes prospectivo en pacientes que han sido tratados mediante artroscopia respecto a un grupo de pacientes tratados de forma convencional mediante reducción abierta y fijación interna en fracturas articulares desplazadas del radio[327]. Ninguno de los casos tratados mediante artroscopia requirió control radiológico de la reducción articular conseguida. Diversos autores recomiendan de forma rutinaria la realización de artroscopia para confirmar la reducción articular conseguida tras demostrarse que existe un alto grado de inoperancia al realizar el control con fluoroscopia[321,328]. Las lesiones concomitantes grados III o IV de los ligamentos interóseos escafolunar o lunopiramidal aparecen en hasta el 40% de los pacientes y bien pudieran tratarse de forma correcta mediante la estabilización temporal con agujas de Kirschner durante 6 a 8 semanas[340].

Técnica quirúrgica: reducción artroscópica y estabilización con agujas

Si se considera la realización de una reducción asistida mediante artroscopia y una estabilización de una fractura articular del radio es aconsejable reducir y estabilizar la fractura mediante una férula de yeso al menos durante 72 horas antes de la cirugía (Fig. 16.35). El día ideal para la realización de la reducción artroscópica está entre 3 y 7 días tras la lesión. En las fracturas tratadas de forma aguda mediante artroscopia hay que asumir la extravasación del líquido hacia las partes

TABLA 16.1. Alternativas al injerto autólogo en el tratamiento de las fracturas del radio distal

Tipo	Presentación	Aplicación	Indicaciones	Ventajas	Desventajas
Aloinjertos					
Matriz ósea desmineralizada	Amorfo, polvos, gel, tiras, pasta, combinaciones	Inserción manual	Hueso patológico, alteración de la cicatrización, pseudoartrosis	Osteoinductivo y limitado potencial osteogénico	Capacidad osteogénica variable que depende de la composición y formulación; soporte estructural marginal o nulo
Astillas de esponjosa	Porciones de 5-7 mm de hueso esponjoso liofilizado	Impactación manual	Defecto óseo metafisario, soporte tras elevación de la superficie articular	Proporciona cierto soporte estructural; osteoconductor y limitadamente osteoinductivo	Capacidad osteoinductiva variable; limitado soporte estructural
Hueso congelado	Porciones de hueso corticoesponjoso	Hay que tallarlo, fijación interna	Defectos segmentarios	Se adapta al defecto, alto soporte estructural, osteoinductivo	Rara vez indicado en fracturas del radio distal; potencialmente transmisor de enfermedades; inmunogénico; incorporación lenta
Sustitutivos del hueso esponjoso					
Combinaciones de fosfato tricálcico	Mezclado con hidroxiapatita, colágeno, aspirado de médula ósea; disponible en tiras, granulado	Implantación manual	Defectos óseos metafisarios, soporte tras elevación de la superficie articular	Osteogénico y osteoinductivo si se mezcla con aspirado de médula ósea	Escaso o nulo soporte estructural, variable grado de reabsorción
Sulfato cálcico	Bolitas, masilla	Manual o inyectado; endurece hasta formar un bloque	Defectos óseos metafisarios, soporte tras elevación de la superficie articular	Rellena espacios tras defectos y es reabsorbible, sustituido por hueso; se inyecta a través de una incisión mínima; se pueden añadir antibióticos	Escaso o nulo soporte estructural, soluble en agua, rápidamente reabsorbible
Nanopartículas de b-fosfato tricálcico	Bloque o gránulos mezclados con médula	Manual o inyectado	Defectos óseos metafisarios, soporte tras elevación de la superficie articular	Reabsorbible, inyectable, poroso; soporta de forma moderada fuerzas de compresión	Osteogénico y osteoinductivo sólo si se mezcla con aspirado de médula
Hidroxiapatita coralina	Bloques, gránulos	Se recorta a la forma del defecto	Defectos óseos metafisarios, soporte tras elevación de la superficie articular	Osteoconductor y soporta cargas de compresión igual o mejor que el hueso esponjoso; se adapta al defecto del hueso	Lenta reabsorción; radiopaco, puede camuflar el proceso de consolidación
Hueso esponjoso bovino	Bloques	Manual, se recorta a la forma del defecto	Defectos óseos metafisarios, soporte tras elevación de la superficie articular	Osteoconductor, moderado soporte estructural	Inmunogénico, variable osteoinducción; su uso no está aprobado en Estados Unidos
Cementos					
Fosfato de calcio	Mezcla de los componentes, endurece con el tiempo	Inyectable, pasta o bloques	Defectos óseos metafisarios, soporte tras elevación de la superficie articular	Se puede inyectar de manera percutánea; en modelos animales se ha demostrado reabsorción y remodelación; alta capacidad de soporte de fuerzas de compresión	No es osteoconductor ni osteoinductor; reabsorción y remodelación lentas; débil ante fuerzas de distensión o cizalla

(Continúa)

TABLA 16.1. Alternativas al injerto autólogo en el tratamiento de las fracturas del radio distal *(Continuación)*

Tipo	Presentación	Aplicación	Indicaciones	Ventajas	Desventajas
Cementos (Continuación)					
PMMA	Mezcla de componentes, endurece en minutos	Inyectable	Defectos óseos, defecto metafisario; refuerza la RAFI (ORIF) en el hueso osteopénico	Se puede inyectar de manera percutánea; alta resistencia a fuerzas de compresión	No es osteoconductor ni osteoinductor; reacción exotérmica que puede producir necrosis tisular; frágil, escaso potencial de soporte de fuerzas de cizalla o de distensión; indicaciones limitadas en fracturas del extremo distal del radio
Biológicos					
BMP recombinante	Polvos, tiras, pasta	Manual, inyectable	Hueso patológico, pseudoartrosis o retardos de consolidación	Osteoinductor, acelera la consolidación	Indicaciones limitadas de aplicación en fracturas del radio distal; la dosis y la planificación del tratamiento aún no están claras

BMP = Proteína ósea morfogenética; RAFI (ORIF) = Reducción abierta y fijación interna; PMMA = Polimetilmetacrilato.

blandas, con lo que aumenta el riesgo de aparición de síndrome compartimental. Después de 7 días, sin embargo, resulta difícil desimpactar los fragmentos sin realizar una reducción abierta estándar.

El miembro se prepara y pañea de manera estándar y se suspende y tracciona mediante dediles de tracción estériles del segundo y tercer dedo de la mano. Hay que cubrir posteriormente la mano desde la metacarpofalángica hasta la base del metacarpiano y el antebrazo justo proximal a la muñeca y hasta el codo con un plástico estéril de Coban para prevenir la extravasación del líquido. Exploramos radioscópicamente la fractura, tomando la decisión del tipo de tratamiento, bien mediante fijación interna o de forma percutánea. Si el tipo de fractura requiere reducción abierta y fijación interna, no se realiza la artroscopia, retirándose los dediles de tracción y colocando el miembro sobre una mesa de mano para la realización del procedimiento elegido. Si se decide realizar una fijación externa con o sin agujas adicionales, el sistema de estabilización se implanta antes de la exploración artroscópica obviando de esta manera la necesidad de utilizar instrumentos de separación[282,344].

Insertamos la cámara del artroscopio a través del portal 3-4 y realizamos un portal de lavado en 4-5 o 6U. Se irriga de forma copiosa la articulación para arrastrar los restos hemáticos y coágulos presentes en la misma y mejorar la visualización (véase Fig. 16.35B). Una vez que realizamos esto, se mantiene la irrigación a través del portal 6U y los portales de trabajo se establecen en 1-2 y 4-5. Doi y cols. han demostrado la validez de la realización de un portal volar y radial creado a través de una incisión mínima sobre el tendón del palmar mayor[327]. Se utilizan agujas de Kirschner de 1,5 mm que se implantan sobre los fragmentos articulares mayores y funcionan a modo de «mandos» (véase Fig. 16.35A). Se realiza la reducción anatómica con ayuda de los «mandos» y se controla la reducción mediante radioscopia, que si es aceptable se estabiliza con otras agujas de Kirschner percutáneas de 1,2 mm o 1,5 mm (véase Fig. 16.35 C y D). Reforzamos esta síntesis con agujas con el uso de un yeso o un fijador externo en posición neutra y dejamos las agujas durante 6 a 8 semanas hasta que se produce la consolidación (véase Fig. 16.18).

Las roturas concomitantes de los ligamentos interóseos escafolunar y lunopiramidal deben reducirse de manera anatómica y estabilizarlas con agujas o ser tratadas mediante una reconstrucción a través de un abordaje limitado. Deben usarse un mínimo de dos agujas divergentes que atraviesen los huesos afectados de la primera fila del carpo y una o dos agujas adicionales que estabilicen de forma temporal la fila proximal del carpo con la distal a través de la articulación mediocarpiana. Las agujas intercarpianas permanecen durante 8 semanas al menos comenzando a partir de ese momento un programa gradual de ejercicios suaves que se continúan con otros resistidos más adelante. La desinserción completa periférica del disco articular del CFCT también puede tratarse mediante la sutura artroscópica en el momento de reducir la fractura[320].

Reducción abierta a través de un abordaje limitado

Entendemos por reducción a través de un abordaje limitado como la realización de una exposición y reducción quirúrgica abierta selectiva de aquellos fragmentos que permanecen desplazados pese a la realización de una reducción cerrada, tracción con cazamuchachas o ligamentotaxis con un fijador externo. El principal objetivo de esta técnica consiste en conseguir la reducción anatómica de la fractura sin realizar un abordaje excesivo y minimizar el uso de implantes con el objetivo de lesionar lo menos posible las inserciones ligamentosas y por tanto la yatrogenia sobre las partes blandas y el aporte vascular óseo. Es particularmente útil en el tratamiento de las fracturas articulares del radio en cuatro partes sin conminución metafisaria. La alineación metafisaria, la correcta longitud del radio y la reducción del fragmento del radio distal que incluye la estiloides radial pueden controlarse fácilmente con tracción longitudinal del miembro y diversas maniobras de reducción. Sin embargo, el manejo de los fragmentos dorso y volocubitales que producen la alteración casi completa de la fosita del semilunar y la sigmoidea pueden permanecer desplazados debido a la impactación de los mismos en el hueso metafisario o por la interposición de partes blandas (Fig. 16.36). Mediante esta técnica se trata de reducir estos fragmentos tras la fijación percutánea del fragmento que incluye la estiloides radial.

La elección de una determinada vía de abordaje depende de la localización del fragmento desplazado. Si el fragmento volar y cubital se encuentra rotado, se realiza una vía palmar. Debido a que sólo es necesario exponer el lado volar de la ARCD y la esquina cubital del radio,

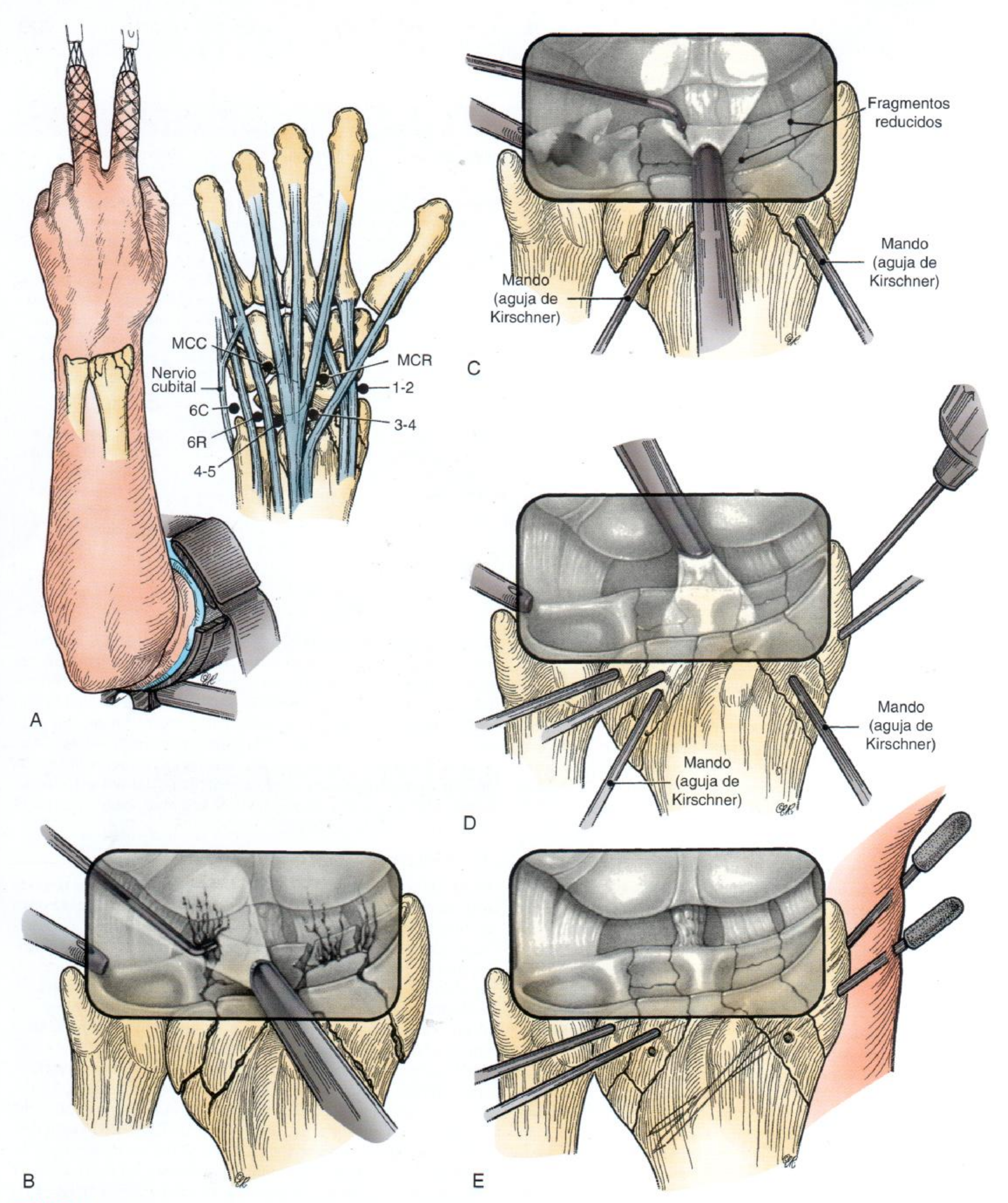


FIGURA 16.35. Técnica quirúrgica: reducción asistida por artroscopia y estabilización con agujas de las fracturas del extremo distal del radio. **A,** Suspendemos el miembro con la ayuda de unos cazamuchachas aplicados en el segundo y tercer dedo de la mano. Identificamos una serie de referencias anatómicas de superficie: portales de artroscopia 1-2, 3-4, 4-5, 6R (radial), 6C (cubital), MCR (mediocarpiano radial), MCC (mediocarpiano cubital). Se observa la rama sensitiva del nervio cubital. **B,** Introducimos el artroscopio a través de los portales 3-4 o 4-5 y con un palpador a través de 6R visualizamos la fractura conminuta del radio distal. Limpiamos el foco de fractura retirando los restos hemorrágicos y coágulos presentes. **C,** Se introducen dos agujas de Kirschner de 1,5 mm en los fragmentos principales de forma percutánea que actúan como un mando y permiten elevar los fragmentos de la fractura hasta conseguir una reducción anatómica. **D,** Se introducen de forma adicional otras agujas percutáneas que ayudan a estabilizar la fractura. **E,** Retiramos los mandos, cortamos las agujas que estabilizan la fracturas fuera de la piel y se colocan unos tapones en los extremos de las mismas.

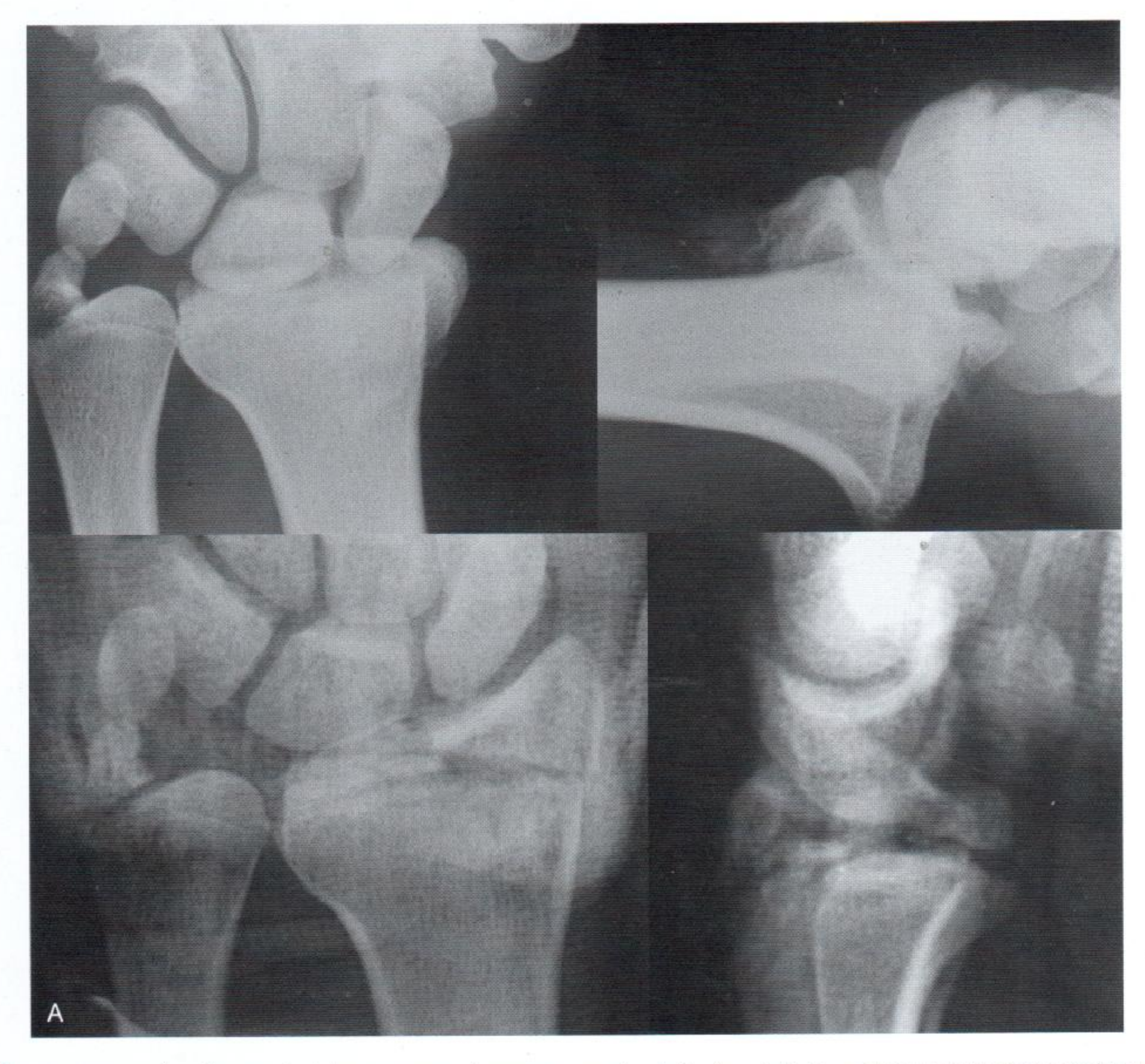


FIGURA 16.36. A, Tras una reducción cerrada de lo que se pensaba que era una simple fractura de Colles estable, las imágenes posteriores a la reducción muestran la existencia de una fractura en cuatro partes, articular, con unos escalones articulares inaceptables en la zona de la fosita semilunar dorsal y volarmente.

(Continúa)

suele ser suficiente con la realización de una incisión paralela al trayecto del tendón del cubital anterior, inmediatamente proximal al pliegue de flexión de la muñeca. Podemos realizar una apertura del ligamento anular del carpo si fuese necesario prolongando la incisión en zigzag atravesando el pliegue de flexión hacia la palma de la mano. Se diseca el intervalo entre los tendones flexores, la arteria y el nervio alcanzando con tal disección el nivel del músculo pronador cuadrado y la cápsula articular de la muñeca. Normalmente el borde más distal del pronador cuadrado está desinsertado como consecuencia de la fractura, lo que permite una visualización perfecta de la línea metafisaria de fractura y los fragmentos volares y cubitales desplazados sin tener que realizar una gran disección de partes blandas. Si el músculo se encuentra intacto hay que realizar una desinserción parcial de la parte más cubital y separarlo proximal y radialmente para exponer la fractura. Debemos tener un cuidado especial en no lesionar la rama volar del complejo ligamentoso radiocubital. Se reduce de manera cuidadosa el fragmento cubital y volar del radio para conseguir restaurar la continuidad de la cortical palmar en la zona metafisaria, hecho que puede facilitarse mediante la aplicación de una fuerza dirigida dorsalmente y guiada con un punzón o un elevador perióstico. Dependiendo del tamaño del fragmento puede estabilizarse bien con una aguja de Kirschner que se introduce oblicua en dirección volodorsal (véase Fig. 16.36B). La aguja debe aparecer a través de la piel del lado dorsal y debemos tener cuidado en que su extremo palmar termine a ras con el nivel cortical del fragmento y no interfiera con el grupo de los tendones flexores. Podemos reforzar la estabilización con la ayuda de una sutura u otra aguja adicional que se introduce a través de la cortical metafisaria proximal creando un efecto de banda de tensión[324]. En fragmentos mayores es preferible la implantación de una placa de soporte. Estos gestos consiguen restaurar la estabilidad palmar de la fractura y proporcionar una base sólida sobre la cual es posible conseguir la reducción y/o estabilización del fragmento dorsal y cubital o del fragmento de impactación del semilunar.

En los casos de que el fragmento que queremos reducir es el dorsal y cubital, se realiza una incisión longitudinal a través del quinto compartimento extensor (Fig. 16.37). Hay que tener cuidado de no lesionar el ligamento dorsal radiocubital del CFCT. Mediante la ayuda de una aguja de Kirschner a modo de mando o un periosteótomo se eleva el fragmento óseo y se consigue restaurar la superficie articular. Hay que retirar la tracción al realizar la reducción de este fragmento de manera que el semilunar actúa de forma similar a una plantilla y

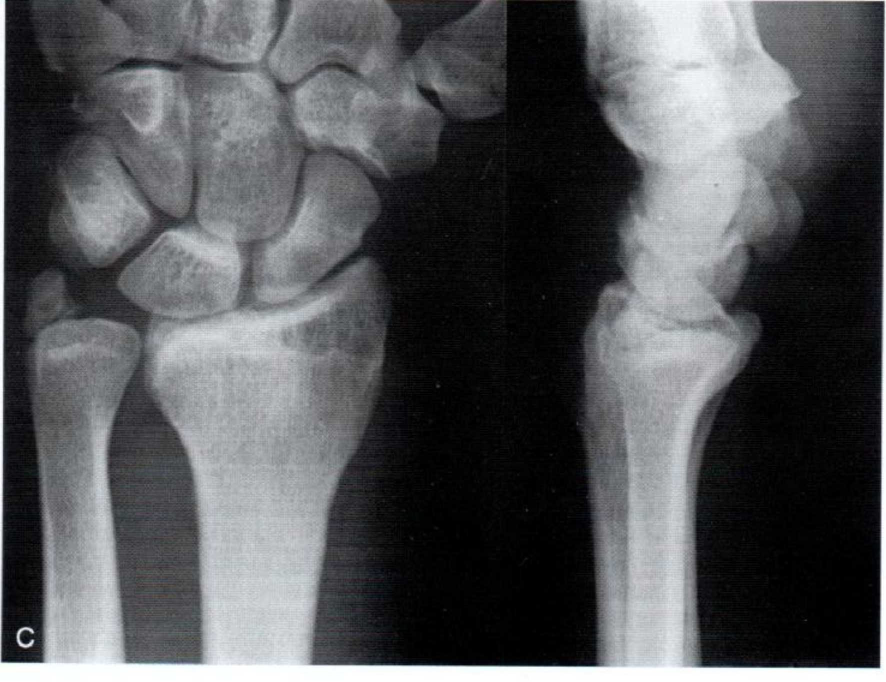


FIGURA 16.36. *(Continuación).* **B,** El fragmento de la estiloides radial se estabiliza con dos agujas percutáneas de Kirschner de 1,6 mm. Los fragmentos volar y dorsal se reducen a través de una incisión palmar de exposición del túnel del carpo ampliada y se estabilizan con agujas en dirección volar a dorsal. El fragmento dorsal por impactación del semilunar se eleva de nuevo y se reduce con respecto al semilunar mediante una pequeña incisión entre el 4.° y 5.° compartimento extensor. **C,** En el postoperatorio se coloca una férula bivalva con inclusión del codo durante 2 semanas que se continúa por un yeso corto 3 semanas más. A las 5 semanas se retiran las agujas y el yeso. Las radiografías de control a los 2 años muestran una reducción anatómica así como la presencia de una pseudoartrosis fibrosa asintomática de la estiloides cubital que no asocia inestabilidad de la ARCD.

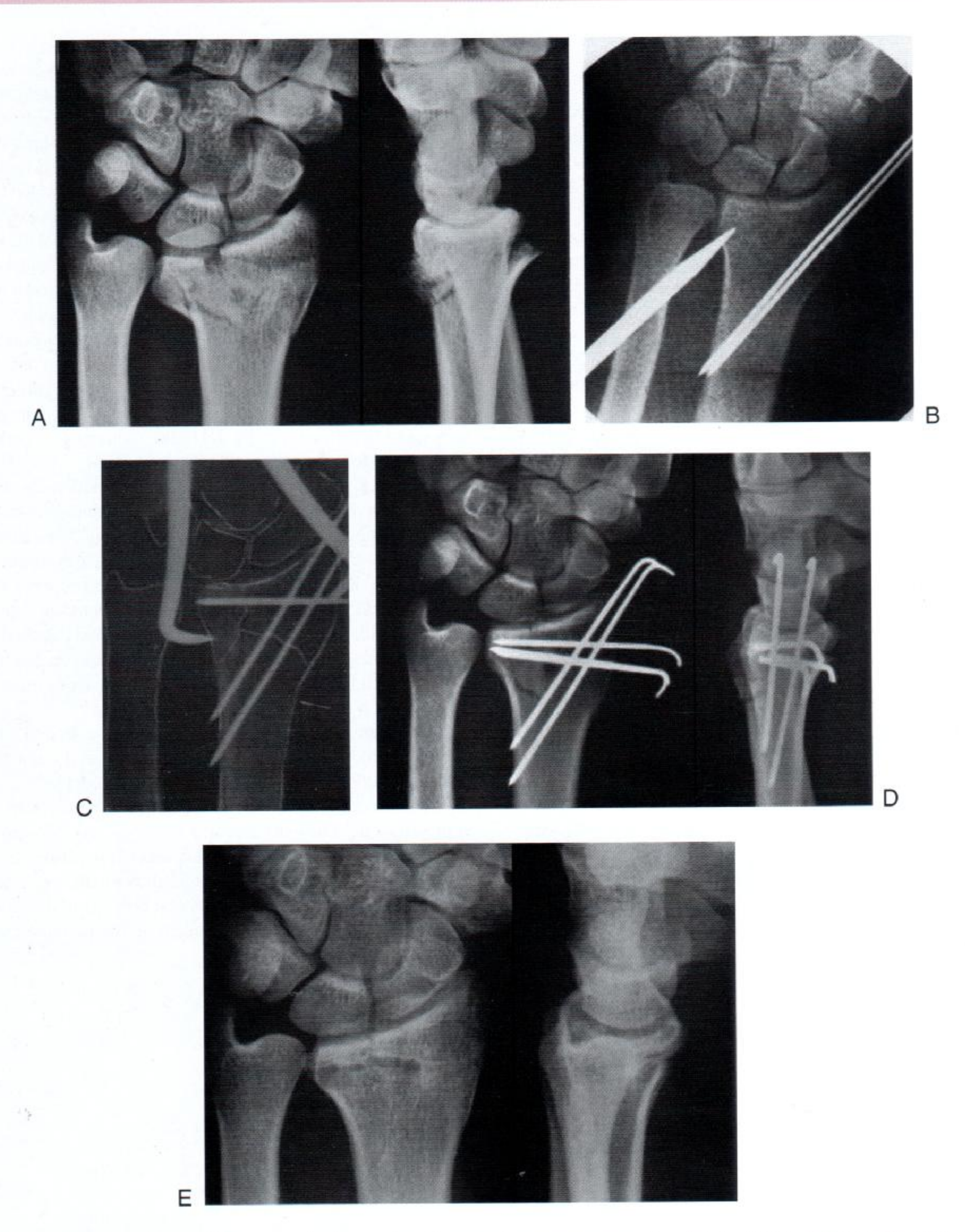


FIGURA 16.37. **A,** Radiografías de una fractura articular en tres fragmentos por compresión del radio distal que fue tratada mediante una combinación de agujas percutáneas y un abordaje limitado del fragmento de la carilla cubital. **B,** Tras la reducción cerrada y la inserción de dos agujas de Kirschner a través de la estiloides radial, se eleva el fragmento contra el semilunar con la ayuda de un punzón. **C,** Reducimos el defecto frontal con la ayuda de una pinza de reducción. **D,** Introducimos dos agujas de Kirschner de 1,2 mm transversas a través de los dos fragmentos articulares. **E,** Radiografías de control tras 1,5 años en las que se muestra la reducción anatómica de la articulación así como la conservación de la longitud relativa del radio.

nos ayuda en el sentido que permite una reconstrucción fina de la carilla lunar del radio distal. Se realiza una capsulotomía dorsal transversa si es necesario para explorar directamente la superficie articular y comprobar la calidad de la reducción obtenida de la fosita lunar. Si ambos fragmentos están anatómicamente reducidos, significa que se ha conseguido restaurar la congruencia de la articulación respecto al trazo horizontal de fractura y que se da por hecho que la cavidad sigmoidea está también reducida. Posteriormente, y con un control de imagen, se introduce una aguja bien transversa que atraviesa la estiloides radial (sin llegar a la articulación ARCD) u oblicua desde el ángulo dorsal y cubital del fragmento distal hasta el proximal en dirección volar y radial. En los casos que persista un defecto entre el fragmento de radio por impactación del semilunar *(die-punch)* y la estiloides radial podemos realizar un gesto de reducción con la ayuda de una pinza o un punzón tratando de cerrar este espacio y mejorando la calidad de la reducción.

Estabilización específica de cada fragmento

En un intento por disminuir la morbilidad asociada con las grandes disecciones quirúrgicas y la utilización de placas de osteosíntesis del radio distal, Robert Medoff ideó un sistema híbrido de fijación percutánea con placas y agujas que está diseñado para realizar la estabilización individual de cada uno de los fragmentos a través de mínimas incisiones cutáneas[322,336,338]. Esta técnica implica la utilización de materiales modulares ultrafinos que pueden ser moldeados para adaptarse a las diferentes situaciones posibles e implantados en la columna radial e intermedia de la metáfisis del radio para conseguir un montaje rígido[333]. La clave de este sistema de implantes es la denominada aguja placa que combina la versatilidad de las agujas de Kirschner con la rigidez de las placas y tornillos. La rigidez de las agujas ante fuerzas de inflexión aumenta de manera considerable al pasar estas agujas a través del agujero de una placa que a su vez se encuentra estabilizada a la parte proximal del radio, creando un sistema híbrido de agujas y placa rígido con tres puntos de estabilización. En diversos estudios biomecánicos imitando un modelo de fractura metafisaria inestable se ha demostrado que el implante de dos agujas de 2,0 mm formando una angulación de 50° a 90° en el plano axial, proporciona una estabilidad estadísticamente superior a una aguja de Kirschner reforzada con un fijador externo o al uso de una placa dorsal en «T» tradicional de 3,5 mm[326,341]. La estabilización específica de cada fragmento está indicada en los casos de fracturas articulares e inestables del radio distal y está contraindicada en fracturas con participación importante de la metáfisis o diáfisis y en casos de osteoporosis.

El fragmento de la estiloides radial constituye la piedra angular para la consecución de una reducción y estabilización correcta de cualquier fractura articular del extremo distal del radio, y debe ser el primer paso realizado en cualquier tratamiento quirúrgico de este tipo de fracturas. Otros fragmentos importantes son el borde volar del radio, los componentes dorsales y palmares de la carilla lunar del radio y la cavidad sigmoidea y los posibles fragmentos impactados en la zona metafisaria (véase Fig. 16.16). Es suficiente con una fuerza de 2,5 kg a 4,5 kg, aplicada a través de los cazamuchachas del 2.° y 3.er dedo o con ayuda de una mesa de tracción, para conseguir la alineación de los fragmentos. El fragmento de la estiloides radial se aborda mediante una incisión de 4 cm a 5 cm en la cara volar y radial de la metáfisis, justo radial a la arteria radial y palmar respecto a los tendones del primer compartimento extensor[322]. Las ramas superficiales sensitivas del radial y el nervio cutáneo antebraquial se separan conjuntamente con los colgajos cutáneos, y se abre el primer compartimento dorsal para exponer y separar los tendones. Realizamos una tenotomía longitudinal del supinador largo y separamos con un periostótomo las dos mitades hasta exponer el hueso radial (Fig. 16.38). Para completar la exposición palmar del radio es necesario desinsertar parcialmente el pronador cuadrado en la zona más próxima al supinador largo y exponemos completamente la estiloides radial tras la separación dorsal por debajo del segundo compartimento extensor. Se reduce anatómicamente la estiloides y se estabiliza con una aguja de Kirschner de 1,2 mm. A continuación trabajamos sobre la columna media del radio, reduciendo y estabilizando los fragmentos de la fosa lunar y los impactados.

Si existen pequeñas porciones volares, pueden ser abordadas y reducidas a través de una vía volar y cubital reducida como se describió anteriormente. El fragmento volar y cubital puede estabilizarse de manera apropiada con un sistema de agujas volar de soporte con forma de marco (TriMed, Inc., Valencia, CA), que proporciona una osteosíntesis rígida y que da soporte de forma directa a la superficie articular de la carilla articular lunar fracturada. La existencia de fragmentos volares de mayor tamaño requiere la estabilización con placas volares de soporte en forma de L que se aplican a través de una incisión volar y radial como se mencionó con anterioridad.

Los fragmentos metafisarios dorsales se exponen a través de una incisión subperióstica universal dorsal de unos 4 cm a 5 cm centrada en el tercer compartimento. El extensor largo del pulgar se diseca y se separa de su compartimento, obteniendo una perfecta visualización de la metáfisis del radio al disecar y elevar el segundo y/o cuarto compartimento extensor tras disecarlos subperiósticamente. No suele ser necesario realizar una capsulotomía dorsal para explorar la articulación ya que podemos asegurarnos con la realización de un estudio de imagen por radioscopia. La presencia de fragmentos dorsales y cubi-

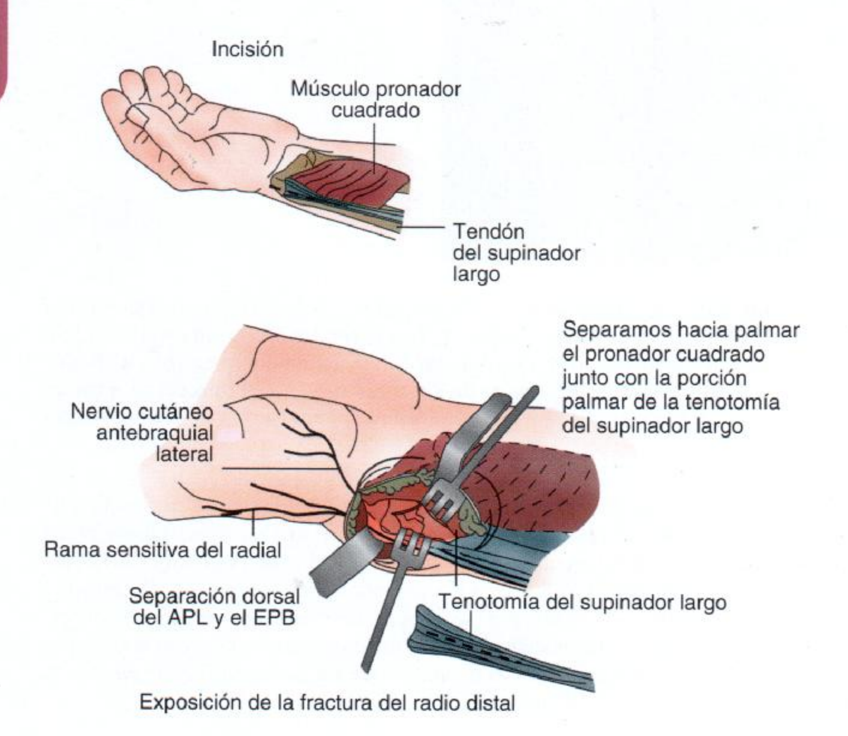


FIGURA 16.38. Abordaje volar del radio distal. Se realiza una tenotomía y un despegamiento subperióstico del supinador largo para exponer la columna radial y la cara volar del radio distal. APL, abductor largo del pulgar; EPB, extensor corto del pulgar. Copyright © 2001, Virginia Ferrante.)

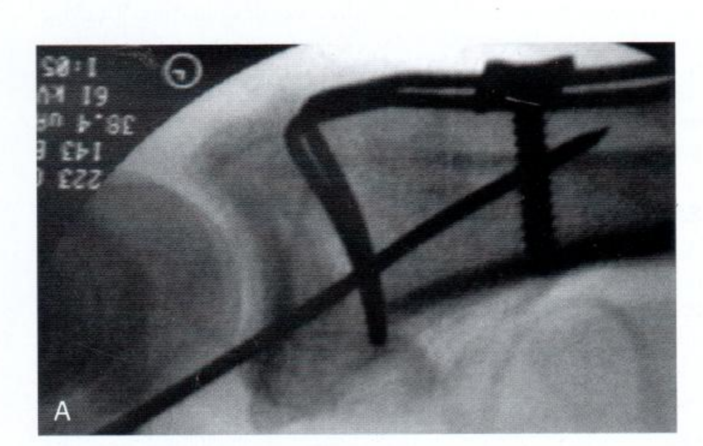
tales aislados puede abordarse a través de una incisión limitada de unos 2 cm sobre el quinto compartimento dorsal si bien no es posible alargar esta incisión en el caso que fuese necesario llegar hasta la metáfisis proximal y el acceso a fragmentos impactados.

Los fragmentos de la columna intermedia dorsales se reducen directamente y se estabilizan mediante miniplacas de 2,0 mm y tornillos o con algún sistema de agujas en marco que son capaces de fijar y estabilizar pequeños fragmentos periarticulares (Fig. 16.39). El uso de injerto óseo o algunos de los sustitutivos disponibles (véase Tabla 16.1) se recomienda para reforzar la reducción de los fragmentos articulares desimpactados. Completamos la reducción retornando de nuevo a la estiloides radial y aplicando una aguja placa de 2,0 mm y tornillos (Fig. 16.40). Es importante que el sistema de estabilización de la estiloides radial forme un ángulo de 50° a 90° respecto al de fijación de la columna media para maximizar la estabilidad del sistema de fijación. Se cierra la herida aproximando el periostio por encima de los implantes dorsales y radiales. Se sutura el supinador largo de forma continua para proporcionar una capa de tejido blando entre el implante y el primer compartimento dorsal. El extensor largo del pulgar se transpone fuera de su compartimento cerrando el retináculo extensor entre el 2.° y 4.° compartimento. Exploramos la ARCD respecto a la estabilidad de la misma y se realiza el tratamiento oportuno en el caso que se detecte alguna anomalía. Inmovilizamos el miembro con una férula bivalva que incluye al codo en ligera supinación durante 5 a 10 días permitiendo la cicatrización de las partes blandas.

El proceso de rehabilitación está condicionado por la rigidez de la osteosíntesis aunque los pacientes pueden comenzar un programa de ejercicios activos no resistidos a la semana de la operación. La realización de ejercicios de fuerza comienza una vez que se evidencia la presencia de consolidación ósea a las 6 a 8 semanas de la intervención.

Reducción abierta amplia o formal

Como concepto, la reducción abierta amplia y fijación interna implica la exposición quirúrgica de todos los componentes de la fractura (metafisarios y articulares) a través de un abordaje quirúrgico mayor. Está indicado en las siguientes situaciones: 1) fracturas metafisarias no articulares por inflexión que no pueden reducirse; 2) fracturas por cizallamiento marginales de la superficie articular; 3) fracturas articulares no reducibles; 4) fracturas-luxación radiocarpianas; 5) pérdi-



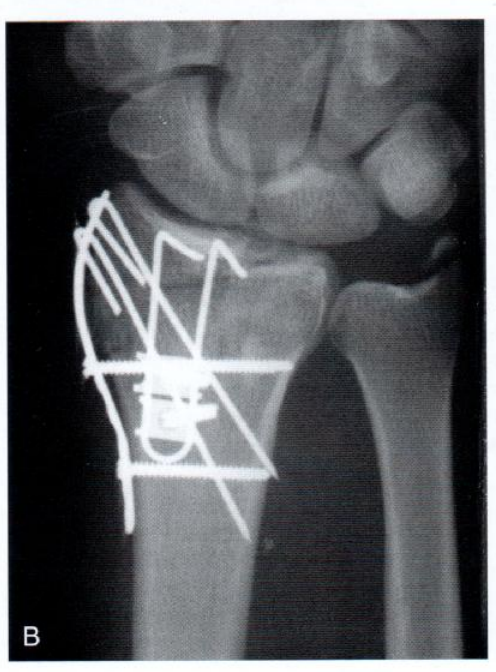




FIGURA 16.39. **A,** Imagen de radioscopia quirúrgica en la que se muestra el soporte subcondral de la superficie articular así como la estabilización de la superficie dorsal conminuta con un implante tipo «marco de alambre». **B,** Vista posteroanterior del marco de alambre utilizado en la estabilización de una fractura por cizallamiento de la superficie articular. **C,** Se utilizó una miniplaca dorsal de 2,0 mm para la estabilización del fragmento inestable dorsal y cubital. Obsérvese cómo todos los implantes dorsales se refuerzan con un implante en la columna radial de forma ortogonal (90-90) al dorsal.

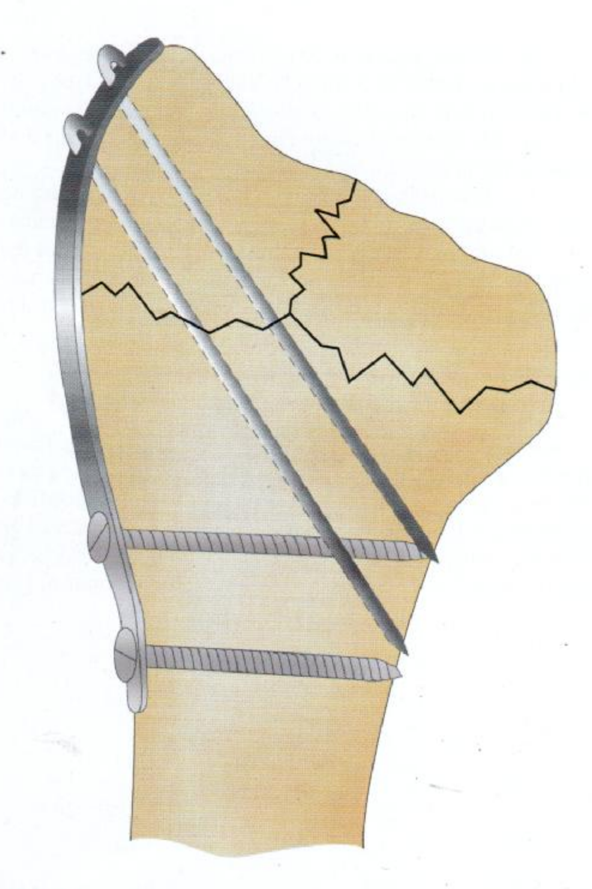


FIGURA 16.40. En la aguja placa radial de 2 mm podemos diferenciar dos agujas de Kirschner de 1,2 mm y dos tornillos bicorticales que forman un montaje a modo de banda de tensión que permite una correcta estabilización del fragmento inestable de la estiloides radial.

da precoz de la reducción o consolidaciones en mala posición nacientes (articulares o metafisarias); 6) fracturas asociadas con lesiones del carpo o de partes blandas (nervios, vasos, tendones o síndrome compartimental), y 7) fracturas del extremo distal del radio asociadas a fracturas del antebrazo y/o codo ipsilaterales.

La elección de la vía de abordaje depende de la localización y dirección del desplazamiento de los fragmentos. De esta manera, clásicamente los fragmentos desplazados radial o dorsalmente son abordados por vía dorsal, mientras que los fragmentos palmares (Smith, Barton invertido) se exponen a través de incisiones palmares. Ha existido un interés creciente en el tratamiento de las fracturas con desplazamiento dorsal articulares o extraarticulares tratadas mediante placa volar con el fin de disminuir la morbilidad que supone la implantación de una placa dorsal en el territorio de los tendones extensores[298]. La vía volar permite igualmente la reconstrucción de la cápsula volar en los casos de fractura-luxación radiocarpiana y si es necesaria la realización de una liberación del nervio mediano o la fasciotomía del compartimento flexor. En las ocasiones que exista un desplazamiento dorsal y volar de los fragmentos puede realizarse un doble abordaje de la muñeca.

Estabilización con placa por vía dorsal

Si bien se han publicado unos resultados aceptables con la utilización de placas dorsales en el tratamiento de las fracturas del radio distal, la incidencia de complicaciones concomitantes sobre el aparato extensor en forma de irritación, sinovitis por rozamiento y rotura tendinosa no es despreciable[13,222,297,298]. Para prevenir estos problemas se recomienda la cobertura del implante con un colgajo del retináculo aunque no siempre previene la aparición de las complicaciones[299].

Si se utiliza una placa dorsal simple en el tratamiento de una fractura inestable del radio distal el cirujano debe informar al paciente de la posibilidad de retirada de la placa y el intento de cobertura distal del implante con el retináculo extensor u otro tejido. El colgajo de retináculo de base cubital se inicia radial al segundo compartimento y se eleva hasta exponer al extensor largo del pulgar y la mitad radial del cuarto compartimento. Tras aplicar la placa, parte del implante queda bajo el cuarto compartimento y el resto bajo el 2.° y 3.°. Durante el cierre de la herida el colgajo de retináculo se emplea para cubrir la placa en el lado radial y el extensor largo del pulgar se transpone a una situación subcutánea.

Al realizar una osteosíntesis con una placa dorsal convencional en una fractura distal del radio, es importante la utilización de injerto de cresta ilíaca o alguno de los sustitutivos óseos disponibles en los posibles defectos óseos metafisarios y subcondrales. El injerto óseo proporciona un soporte mecánico interno para los pequeños fragmentos cartilaginosos, favorece la consolidación de la fractura y proporciona un potencial osteogénico al hueso que ha sido parcialmente privado de las partes blandas de alrededor de la fractura. También compensa el hecho de realizar un abordaje ampliado requerido para la implantación de la placa. Si se utilizan implantes de ángulo fijo con soporte subcondral se reduce la necesidad del injerto ya que disminuyen las posibilidades de desplazamiento secundario de los fragmentos óseos.

Estabilización con placa por vía volar

De manera independiente del desplazamiento de los fragmentos distales (dorsal, volar, radial), la utilización de placas por vía volar de las fracturas extraarticulares es un método eficaz de estabilización que reduce algunas de las posibles lesiones de las partes blandas asociadas a la colocación de placas por vía dorsal[291,293]. Las ventajas de la exposición volar y el implante de una placa palmar son las siguientes:

- Suele ser fácil conseguir la reducción de las fracturas desplazadas dorsalmente, lo que es beneficioso por el hecho que en la cortical volar sólo suele existir un trazo lineal transverso metafisario.
- La reducción anatómica de la cortical volar facilita la reconstrucción de la longitud del radio, la inclinación cubital y volar.
- No hay lesión yatrógena de las fuentes vasculares de los fragmentos dorsales al no existir disección de la zona dorsal conminuta y, por tanto, no lesionar las vainas tendinosas, el periostio y el retináculo dorsal.
- La existencia de un mayor espacio volar así como la existencia del vientre del pronador cuadrado, que se interpone entre ambos, evita el contacto directo de la placa volar con los tendones flexores y minimiza la morbilidad asociada a éstos respecto a la placa dorsal.
- Cuando utilizamos implantes de ángulo fijo que proporcionan un soporte subcondral con tornillos o pernos, el control del acortamiento y el desplazamiento secundario de los fragmentos articulares es mejor y se reduce la necesidad de utilización de injerto óseo (Fig.16.41).

Exponemos las fracturas del radio distal a través de una vía volar de Henry en su parte más distal entre la arteria radial y el palmar mayor. Se realiza una incisión longitudinal de 8 cm a 9 cm sobre el recorrido distal del palmar mayor (abordaje del FCR). Accedemos al espacio virtual por debajo de los tendones flexores y separamos todos los tendones hacia el lado cubital protegiendo de esta forma al nervio mediano. Separamos radialmente la arteria y la vena radiales y se realiza

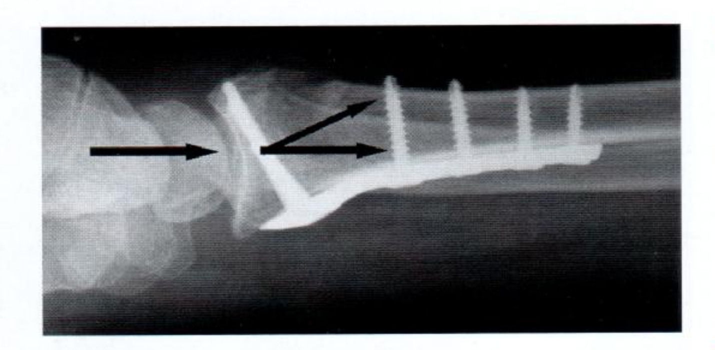


FIGURA 16.41. Posición ideal de una placa volar de ángulo fijo. Obsérvese la posición subcondral de los pernos distales angulados, hecho por el cual se produce una transmisión de las cargas a través de ellos y de la placa hacia la diáfisis del radio. En este caso no se aportó injerto a la zona metafisaria conminuta.

una incisión en «L» en la inserción más radial del pronador cuadrado, el cual se eleva desde el lado radial reflejándolo cubitalmente. La reducción de las fracturas extraarticulares desplazadas hacia dorsal se consigue mediante la desimpactación de la cortical volar del fragmento distal mediante hiperextensión dorsal de la muñeca que se encuentra situada sobre un rodillo con la ayuda de un periosteótomo como palanca y posteriormente flexionando la muñeca para conseguir una reducción anatómica de la cortical palmar. Se estabiliza la fractura de forma provisional con una aguja de Kirschner que se introduce desde la estiloides radial y se aplica una placa volar de ángulo fijo para el tratamiento de fracturas desplazadas dorsalmente (Fig. 16.42).

Se coloca la placa volar sobre el extremo distal del radio controlando por radioscopia su posición. Se implanta un tornillo centralmente en el agujero oval más distal de la rama vertical de la placa, lo cual permite movilizar el implante proximal o distalmente hasta conseguir la posición correcta de la parte distal de la misma. La fijación distal de la placa se consigue a través de la inserción de tornillos o pernos de bloqueo de forma perpendicular a la misma. Es necesario realizar unos agujeros perfectos con la broca con la ayuda de guías especiales de taladro de tal manera que se garantice el perfecto acoplamiento de las cabezas con rosca de los tornillos con la rosca recíproca de los agujeros de la placa. Resulta de ayuda la realización de una proyección lateral con inclinación del aparato de radioscopia de unos 20° o 30° de distal a proximal para obtener una correcta visualización de la posición subcondral de los tornillos o pernos de bloqueo. Este hecho adquiere una mayor importancia en los casos de osteoporosis ya que el soporte subcondral aportado tendrá un efecto positivo contra el colapso de la fractura, siempre que los tornillos estén colocados inmediatamente por debajo de la placa subcondral. La zona subcondral metafisaria del radio conserva unas propiedades de soporte de carga mayor que el hueso esponjoso osteoporótico de la zona metafisaria. Tras completar la estabilización con los tornillos o pernos roscados, cubrimos el implante con una porción del pronador cuadrado suturándolo al borde del supinador largo y se cierra la herida por planos colocando un drenaje de succión. Se coloca una férula de yeso hasta la retirada de los puntos de sutura que se continúa con una férula discontinua de confort. Hay que instruir a los pacientes que inicien el movimiento activo de la articulación y a utilizarla de forma suave para las actividades diarias menos exigentes. En los pacientes ancianos con hueso osteoporótico, el tratamiento postquirúrgico se determina de forma individual según los resultados e impresiones alcanzados tras la cirugía. Si no se ha conseguido suficiente agarre al implantar los tornillos, puede aplicarse una inmovilización del antebrazo tras la retirada de la sutura hasta 5 semanas después.

VARIANTES FRECUENTES DE FRACTURA

El hecho común de las *fracturas por cizallamiento marginales de la superficie articular* es la presencia de una porción metafisaria y epifisaria

ASPECTOS DESTACADOS: ESTABILIZACIÓN CON PLACAS VOLARES DE ÁNGULO FIJO

INDICACIONES

- Fracturas extraarticulares del radio distal (incluidas las osteoporóticas).
- Consolidaciones en mala posición precoces o establecidas.
- Fracturas articulares.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Se realiza una incisión longitudinal a lo largo del tendón del palmar mayor.
- Hay que exponer el pronador cuadrado entre el palmar mayor y la arteria radial.
- Se desinserta el pronador cuadrado mediante una incisión en «L».
- Reducimos la fractura mediante desimpactación de la cortical volar.
- Se realiza una estabilización temporal con una aguja de Kirschner a través de la estiloides radial.
- Estabilizamos la placa respecto a la diáfisis comenzando por el agujero oval más proximal.
- Determinamos con ayuda de imagen la posición más correcta de la placa.
- Insertamos los tornillos o pernos roscados en posición subcondral.
- Mediante una proyección lateral se comprueba la perforación y la colocación de agujas.
- Se completa la estabilización de la placa con la diáfisis.

En casos de consolidación en mala posición y en fracturas intraarticulares irreducibles se recomienda un abordaje ampliado del palmar mayor que incluye:

- Tenotomía del supinador largo.
- Liberación del primer compartimento dorsal.
- Pronación del fragmento proximal (opcional).

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Se coloca una férula palmar durante 14 días hasta retirar la sutura.
- Si el resultado es correcto, se inicia la terapia de rehabilitación con ejercicios de fortalecimiento.
- Se realiza evaluación radiológica a las 4 a 6 semanas de la cirugía.







FIGURA 16.42. **A,** Radiografías de una fractura del extremo distal del radio no articular seriamente desplazada y no reductible en una mujer joven. **B,** Estudio radiológico postoperatorio tras la reducción abierta y fijación interna con una placa volar de ángulo fijo. No se aportó injerto sobre la zona dorsal conminuta. **C,** Radiografías un año después de la lesión donde se muestra el resultado anatómico sin acortamiento del radio.

(Continúa)

del radio distal intactas y en continuidad con la zona articular afectada. El pronóstico de este tipo de lesiones es bueno ya que por lo general es posible reducir el fragmento desplazado y estabilizarlo con la columna conservada del radio. Además, este tipo de fracturas suelen ocurrir en adultos jóvenes en los que la calidad óptima del hueso esponjoso proporciona una base correcta para la fijación de material interno.

Las *fracturas de la estiloides del radio* se tratan de forma ideal mediante la reducción cerrada y estabilización percutánea con agujas. Sin embargo, en los casos donde no se consiga la reducción anatómica de las mismas debido a interposición de fragmentos articulares, se aconseja la realización de una reducción abierta a través de un abordaje dorsal y radial. Hay que tener cuidado y proteger el nervio radial superficial, la arteria radial y el tendón del extensor del pulgar a nivel de la tabaquera anatómica. El fragmento se estabiliza bien con agujas de Kirschner, aguja-placa (Fig. 16.43), o tornillos canulados (Fig. 16.44). Es posible la asociación de inestabilidades perilunares con las fracturas de la estiloides radial, sobre todo en los casos donde el fragmento es pequeño, pero lo más frecuente es que este fragmento se luxe con el carpo intacto por la inserción mantenida a través del colateral radial y los ligamentos radiogrande. También se asocia con frecuencia una fractura por cizallamiento del margen dorsal del radio. Si el desplazamiento del fragmento es importante hacia proximal y radial, y la fractura afecta a la articulación en la cresta radial entre la fosita escafoidea y la semilunar del radio, existe una posibilidad elevada de lesión del ligamento escafolunar. El escafoides se desplaza proximalmente con el fragmento del radio mientras que el semilunar permanece en posición anatómica. En estos casos, el realizar una correcta exploración mediante radioscopia o artroscopia de la articulación

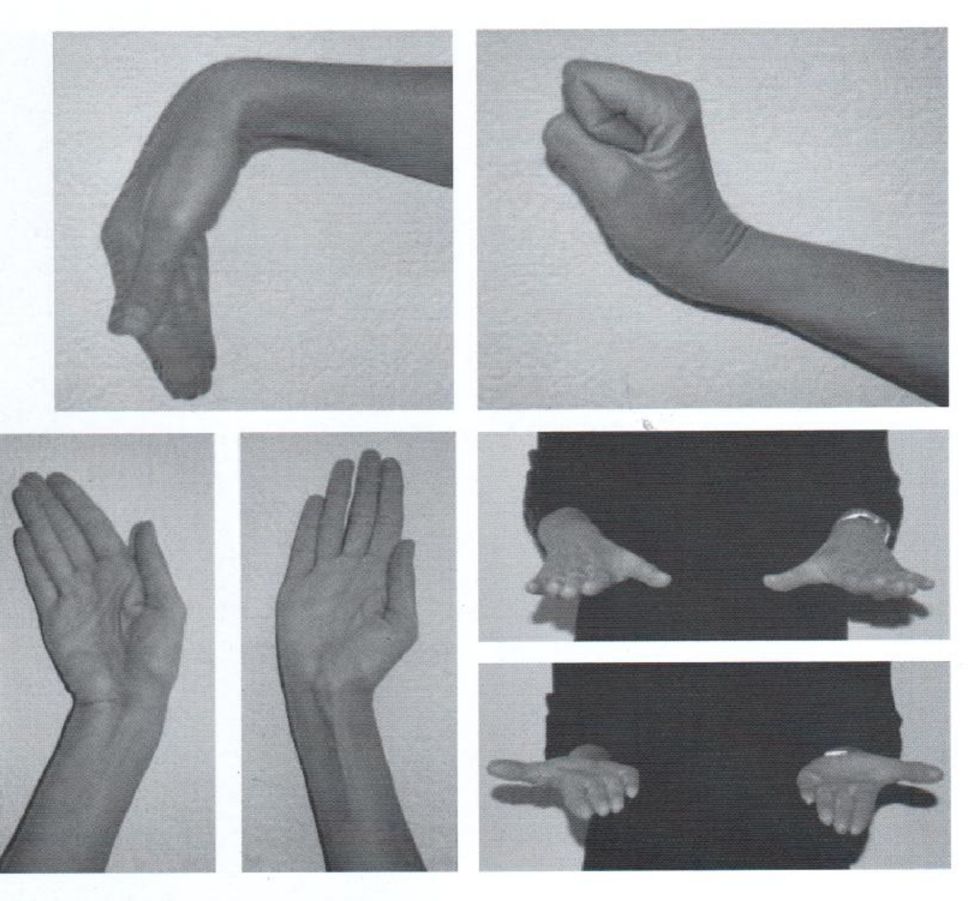


FIGURA 16.42. *(Continuación).* **D,** El resultado radiológico se correlaciona con una excelente función de la muñeca.

escafolunar tras la reducción es obligatorio. En los casos en que se realice una reducción abierta, se recomienda la exploración directa del ligamento escafolunar a través de un abordaje limitado por vía dorsal.

Las *fracturas dorsales aisladas por cizallamiento (fracturas de Barton dorsales)* son raras pero pueden estabilizarse de manera aceptable mediante una placa de soporte o un sistema de agujas en forma de marco dorsal comenzando la movilización de la muñeca 2 a 3 semanas tras la intervención. De forma alternativa se puede utilizar un fijador externo con ligera flexión palmar de la muñeca que provoca la distensión de los ligamentos radiocarpianos dorsales que ayudan a mantener reducidos los fragmentos.

Podemos encontrar la asociación entre una *fractura del margen dorsal con una fractura de la estiloides radial* con cierta frecuencia. En la radiografía lateral se evidencia la integridad de la parte volar y cubital de la articulación (Fig. 16.45) y estas fracturas suelen catalogarse de forma incorrecta como tipo Colles por el parecido radiológi-

Fracturas por cizallamiento tipo II (estiloides radial)



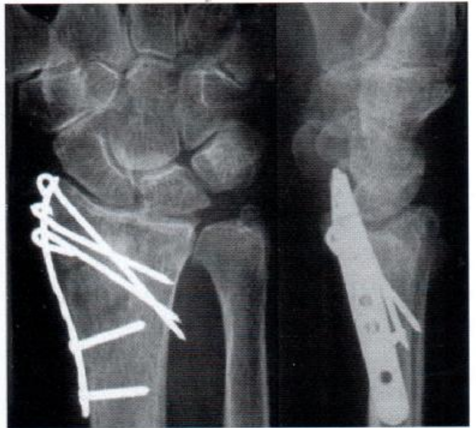


FIGURA 16.43. **A,** Fractura intraarticular por cizallamiento de la región de la estiloides radial con desplazamiento volar en una mujer de 66 años de edad. **B,** Resultado anatómico tras 7 meses después de realizar una estabilización con una placa-aguja radial.



FIGURA 16.44. Fractura de la estiloides radial asociada con una fractura articular desplazada que afecta a la cara palmar y radial de la articulación. Se consigue una reducción abierta anatómica a través de un abordaje radial.

co existente. Si no se consigue la congruencia anatómica mediante la reducción cerrada y fijación percutánea con agujas hay que realizar una reducción abierta. La exposición de estas fractura se realiza por vía dorsal longitudinal entre el segundo y cuarto compartimentos teniendo cuidado de elevar y movilizar el tendón del extensor largo del pulgar. En primer lugar se reduce el fragmento de la estiloides radial, comprobando que existe una alineación correcta con la zona metafisaria y se implanta una aguja oblicua hasta el fragmento proximal. El fragmento del borde dorsal se reduce contra el escafoides y el semilunar, corrigiendo a la vez la subluxación dorsal del carpo. Exploramos de forma directa la reducción alcanzada a través de una artrotomía transversa o mediante el aparato de radioscopia. Los fragmentos articulares se estabilizan mediante agujas con respecto a la porción volar y cubital del radio que permanece intacta. Dependiendo del tamaño del fragmento del borde dorsal puede utilizarse bien una miniplaca en «T» o en «L» o tornillos (véase Fig. 16.45). Los defectos subcondrales óseos del hueso esponjoso deben rellenarse con injerto de cresta ilíaca.

Las *fracturas del borde volar del radio (fracturas de Barton volares)* son mucho más frecuentes que las dorsales y suelen estar producidas por traumatismos por hiperextensión extrema de la muñeca o por un traumatismo axial por compresión sobre una muñeca con una actitud en ligera flexión. La oblicuidad del trazo de fractura y la pérdida de soporte volar del carpo determinan la inestabilidad inherente a este tipo de fracturas. El acortamiento y desplazamiento palmar del fragmento se asocia siempre con una subluxación volar del carpo. La fractura puede afectar sólo a la parte más radial de la superficie articular volar o extenderse hasta la cavidad sigmoidea. Dependiendo de la calidad del hueso y de la intensidad del traumatismo, puede existir un mayor o menor grado de conminución del fragmento volar. En estos casos la realización de tomografías laterales o TC de la muñeca son interesantes para identificar los pequeños fragmentos articulares impactados. Si el fragmento volar del radio y el carpo se encuentran desplazados de forma considerable hacia palmar y radial, con frecuencia también se asocia una avulsión de la estiloides cubital o roturas del CFCT. El método de tratamiento aceptado de forma amplia consiste en la reducción abierta



FIGURA 16.45. Fractura por cizallamiento combinada de la estiloides radial y cara dorsal de la metáfisis del radio (Barton dorsal) en una mujer de 23 años de edad. Obsérvese cómo permanece intacta la porción volar y cubital de la superficie articular en la proyección lateral. Se estabilizan ambos fragmentos con tornillos de compresión, lo cual permite iniciar una movilización precoz tras la retirada de la sutura.

y fijación interna mediante una placa volar de soporte*. Mediante este método conseguimos la reconstrucción de la superficie articular y mediante el efecto de soporte de la placa que estabiliza el fragmento en posición anatómica conseguimos aproximar el escalón articular por compresión directa del fragmento con respecto a la columna dorsal del radio que se encuentra intacta. La estabilización mediante un implante tipo marco volar de agujas específica para cada fragmento es una forma correcta de estabilización de este tipo de fracturas.

Se realiza un abordaje entre el palmar mayor y la arteria radial desinsertando el pronador cuadrado[95,124]. Otros autores[118] prefieren abordar la fractura a través del intervalo entre la arteria cubital y el nervio cubital y el flexor común de los dedos, prolongando la incisión distalmente hacia la palma realizando una liberación del túnel carpiano. Según nuestra experiencia, el abordaje entre la arteria radial y el palmar mayor proporciona un abordaje suficiente para realizar la osteosíntesis de la mayoría de las fracturas del borde palmar del radio[141]. En el caso que exista sintomatología del nervio mediano en las fracturas con desplazamiento volar tipo Barton, es preferible realizar una liberación del túnel carpiano a través de una incisión independiente pequeña ya que la prolongación de una incisión volar y radial a través de la palma puede asociar la lesión de la rama cutánea palmar del nervio mediano. Tras una exposición cuidadosa de la fractura y limpieza del foco del hematoma secundario, se realiza la maniobra de reducción mediante hiperextensión de la muñeca apoyándonos sobre un rodillo con el antebrazo en supinación máxima. Se estabiliza temporalmente la fractura mediante una aguja de Kirschner de tal manera que la entrada de la aguja no dificulte la posterior aplicación de la placa en «T». Este tipo de placas está premodelada de tal manera que existe un pequeño espacio entre la porción media de la placa y la zona proximal a la fractura. Tras comprobar la posición correcta de la placa, colocamos el tornillo más proximal. La inserción el segundo tornillo ayuda a comprimir firmemente la placa contra la diáfisis radial y proporciona un efecto de soporte sobre el fragmento distal (Fig. 16.46). Uno de los principales errores en el tratamiento de las fracturas del extremo distal del radio que afectan al margen volar consiste en no estabilizar de manera correcta todos los componentes de la fractura incluyendo el borde más volar y cubital del radio (carilla semilunar). Hay que tener cuidado con este aspecto y realizar una estabilización correcta de este fragmento mediante la parte más cubital de la placa, de otra manera podría producirse de manera casi segura un desplazamiento secundario con subluxación volar del carpo (Fig. 16.47).

El efecto de soporte de la placa aislada sin la inserción de los tornillos distales a través de la placa puede ser suficiente para el tratamiento de fracturas aisladas del borde volar (Fig. 16.48). Si no se consigue una correcta estabilidad con la placa de soporte aislada, pueden insertarse dos o tres tornillos en la parte distal de la placa. Tras una correcta hemostasia, se reinserta el pronador cuadrado con un drenaje de succión. Se coloca una férula volar con la muñeca en posición neutra durante unas 2 semanas. Se van iniciando poco a poco las actividades diarias sin realizar grandes esfuerzos ni deporte hasta 5 a 6 semanas tras la cirugía cuando se produce la consolidación completa de la fractura.

FRACTURAS COMPLEJAS DEL RADIO DISTAL

Las fracturas complejas del extremo distal del radio está formado por un grupo de fracturas que presentan dificultades en la realización de un tratamiento correcto por la presencia de uno o más de los siguientes factores:

- Gran complejidad de lesión articular.
- Conminución metafisaria importante.
- Inestabilidad e irreducibilidad inherentes.
- Pérdida de masa ósea segmentaria en la parte distal del antebrazo (heridas por armas de fuego, fracturas abiertas, lesiones por aplastamiento).
- Asociación con lesión del carpo.
- Presencia de fracturas ipsilaterales concomitantes y/o luxaciones en el miembro superior.

Estas fracturas pueden encuadrarse dentro de los tipos III, IV y V de nuestra clasificación y en virtud de su complejidad deben ser tratadas por especialistas en cirugía de la mano o de miembro superior. Sin embargo, creemos que la elección del método de estabilización debe estar dentro de un abanico completo de posibilidades y debe adaptarse de forma individual a cada caso de acuerdo con el tipo de fractura y la lesión de las partes blandas. De forma general en este tipo de fracturas es necesario aportar una combinación de: 1) tracción longitudinal o ligamentotaxis multiplanar para la reducción de la fractura metafisaria; 2) reducción abierta para llevar a cabo la reconstrucción articular; 3) injerto óseo de los defectos, y 4) alguna forma de fijación interna. La mayoría de estas fracturas pueden tratarse mediante una combinación de fijación externa, injerto óseo y fijación con agujas como se expuso en la página 667. El desarrollo de nuevas tecnologías ha introducido implantes como las placas de ángulo fijo y la estabilización específica según el fragmento como se describió con anterioridad y ha mejorado la forma de tratar y conseguir una fijación estable de este tipo de fracturas y reducir la necesidad de una fijación combinada interna y externa. La utilización de implantes con ángulo fijo evita el aflojamiento de los tornillos anclados en el fragmento distal por un efecto similar al ejercido por los botones de una camisa y reduce el desplazamiento secundario de los fragmentos. La aplicación de pernos distales de bloqueo en la zona subcondral proporciona un soporte para los fragmentos articulares pequeños y así controlar satisfactoriamente el acortamiento y el desplazamiento angular, especialmente con el hueso osteoporótico. La utilización de este tipo de implantes ha sido limitada y no existen ventajas con respecto a otros tipos de tratamiento.

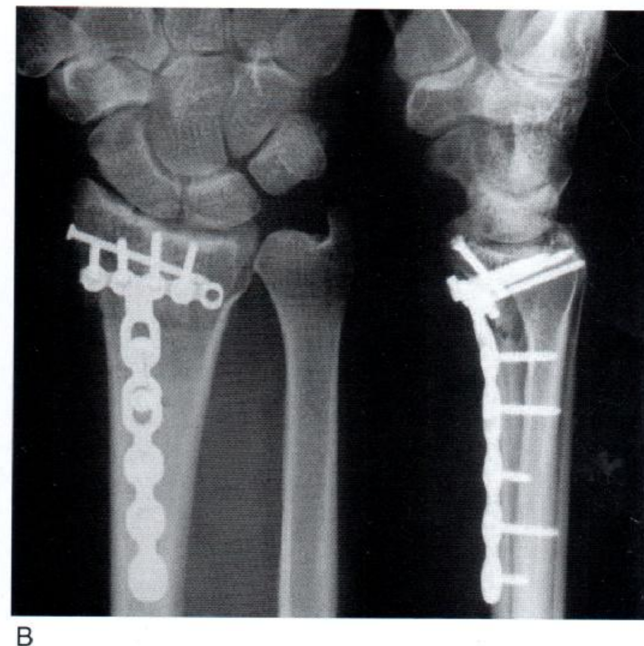
El tratamiento de las fracturas complejas articulares del radio a través de una vía dorsal tradicional y la estabilización con una placa dorsal simple o doble, permite la estabilización del fragmento de la estiloides radial, del fragmento central impactado, de la fila proximal del carpo y del fragmento dorsal pos impactación del semilunar[13,25,222,300-302]. Aunque puede utilizarse en fracturas con cuatro partes con un fragmento volar y ulnar sin desplazamiento, el riesgo de desplazamiento yatrógeno es alto. El mayor inconveniente de la utilización de un abordaje dorsal en este tipo de fracturas es la imposibilidad para controlar y estabilizar el fragmento cubital y volar, que es la *piedra angular* para la reconstrucción de la superficie articular del radio. El fracaso en la reconstrucción del fragmento cubital y volar, la fosita del semilunar y la fosita sigmoidea tienen como consecuencia la disfunción articular radiocarpiana y radiocubital distal. Además, la implantación de placas bajo el aparato extensor, a pesar del desarrollo de implantes de bajo perfil, conlleva una morbilidad importante en forma de irritación tendinosa, tendinitis por rozamiento y ruptura tendinosa.

Es posible realizar la reducción y estabilización de fracturas por compresión de la articulación a través de un abordaje volar. Esto implica la realización de una vía volar de Henry ampliada que incluye la liberación del septum radial (inserción del supinador largo y la vaina palmar del primer compartimento extensor) para facilitar la reducción del fragmento de la estiloides radial. Para acceder al fragmento dorsal por impactación del semilunar y los fragmentos impactados centralmente a través del trazo de fractura (exposición intrafocal) es necesario pronar la porción proximal de la diáfisis radial

* Véanse referencias 65, 81, 84, 95, 102, 141, 148, 207, 249 y 250.

Muñeca


A


B


C

FIGURA 16.46. **A,** Radiografías de una fractura de Barton inversa con conminución del fragmento de la estiloides. **B,** Imagen postquirúrgica tras la estabilización con una placa volar de ángulo fijo en «T». Obsérvense los tornillos adicionales del fragmento de la estiloides radial. **C,** Seis meses después de la lesión la fractura consolidó en una posición aceptable manteniendo un espacio articular correcto.

con una pinza de hueso. Una vez que conseguimos pronar el fragmento proximal y conseguir un acceso libre a los fragmentos articulares podemos realizar una manipulación de los mismos y reducirlos en una posición correcta con respecto a los huesos del carpo proximal. Posteriormente el fragmento proximal se coloca en supinación y se estabiliza la fractura mediante una placa volar en «T» de ángulo fijo. Los fragmentos volares y dorsales son estabilizados mediante tornillos a través de la placa. La principal ventaja de este tipo de tratamiento es la conservación del aparato extensor y la reducción de las complicaciones relacionadas con los tendones. Además, con un simple implante podemos estabilizar la columna radial e intermedia y proporcionar un soporte de los fragmentos articulares. La reducción indirecta de la zona dorsal conminuta y la conservación de la vascularización favorece la consolidación de la cortical dorsal disminuyendo la necesidad de aporte óseo.

Por último, en los *patrones más complejos*, como la fractura luxación tipo IV radiocarpiana[304], y tipo V o $C_{3.3}$ (lesiones combinadas, traumatismos de alta energía) no existe un único implante o técnica apropiada para resolver todas las alteraciones presentes inherentes a la fractura y las lesiones de las partes blandas asociadas. Normalmente es necesario un abordaje combinado dorsal y volar con liberación del compartimento y del nervio mediano, la realización de injerto óseo en las zonas de defecto metafisario y la realización de una técnica combinada de fijación interna y externa o específica según el fragmento (Fig. 16.49)

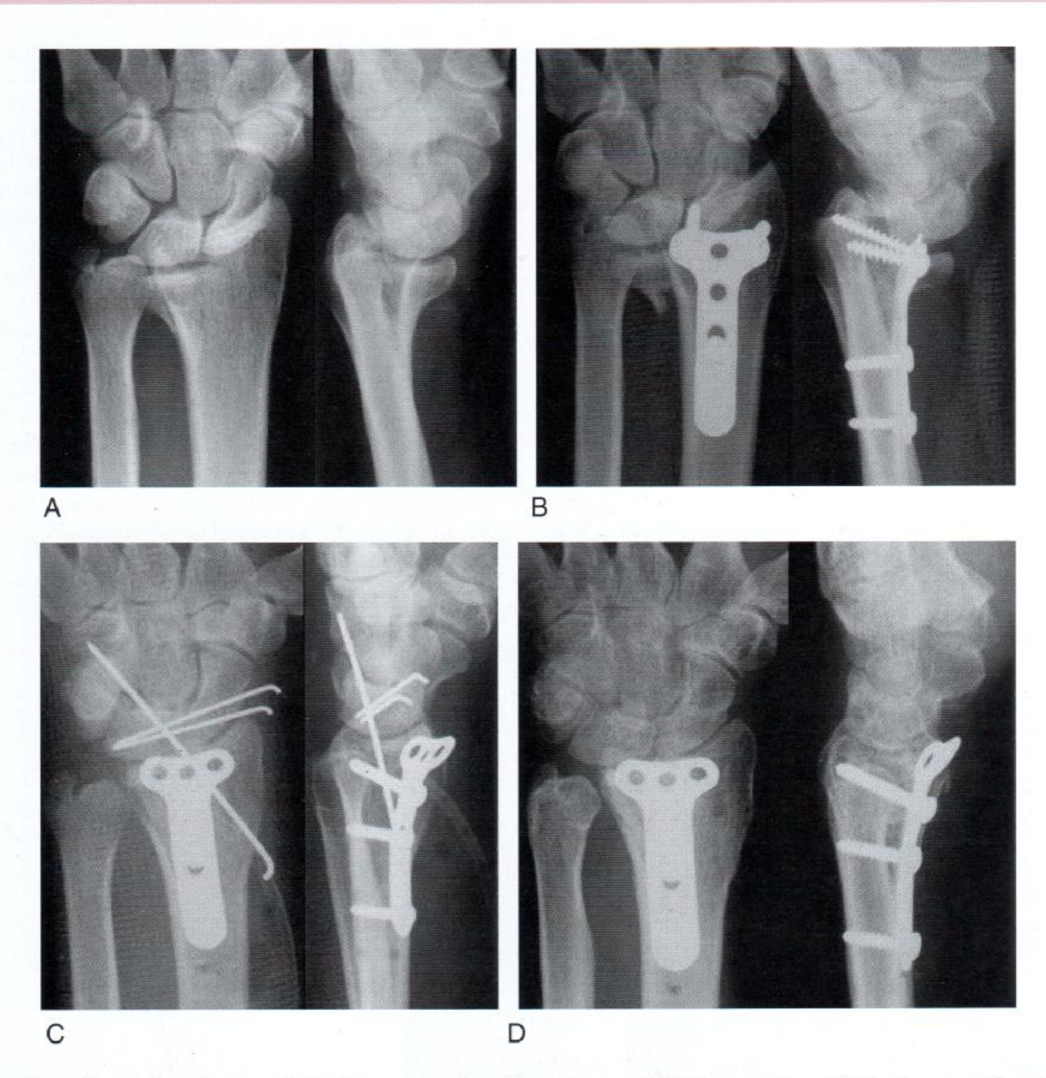


FIGURA 16.47. **A,** Radiografías de una fractura de Barton con subluxación del carpo. **B,** El fragmento cubital volar no está correctamente estabilizado mediante la placa en «T» con lo que se produce un desplazamiento secundario proximal y volar del fragmento cubital y volar así como del resto del carpo. **C,** Imágenes tras la reintervención durante la cual se diagnosticó una inestabilidad escafolunar no disociativa que había sucedido con el traumatismo inicial. El fragmento volar y cubital se estabiliza con la placa en «T» y mediante agujas conseguimos estabilizar el carpo que sufrió un desplazamiento volar así como la inestabilidad escafolunar recién diagnosticada. **D,** Aspecto radiográfico de la muñeca 1,2 años después de la reintervención.

LESIONES ASOCIADAS

Las fracturas del extremo distal del radio a menudo son un componente más de un proceso traumático que afecta de forma global al miembro superior*. Debido a esta cuestión, cuando se está evaluando a un paciente con una fractura del radio distal o con una clínica derivada de una fractura del radio, es necesario realizar de manera sistemática una exploración completa del miembro superior. No se pueden pasar por alto lesiones como la inestabilidad glenohumeral, fracturas o luxaciones del codo, fracturas carpianas o metacarpianas, lesiones del nervio mediano o vasculares†. Estas lesiones asociadas con frecuencia conducen a la aparición de sintomatología a veces peor que la derivada de la propia fractura del radio distal. Una vez enfocadas y tratadas estas patologías concomitantes el cirujano puede centrarse en el tratamiento de la fractura distal del radio.

* Véanse referencias 5, 80, 82, 128, 132, 167, 239, 255, 263 y 279.

† Véanse referencias 13, 17, 19, 48, 59, 68, 122, 140, 147, 171, 199, 209 y 251.

Fracturas abiertas

La mayoría de las fracturas del radio distal son cerradas pero para nosotros cualquier fractura que tiene comunicación con los planos cutáneos es considerada como abierta. La lesión de la piel puede suponer la afectación de una gran superficie o tratarse de una discontinuidad puntiforme, con la única pista de que se trata de una fractura abierta por el hecho que aparece líquido con contenido graso procedente del foco de fractura. Todas las fracturas abiertas deben ser tratadas como urgencias quirúrgicas. En nuestro protocolo de actuación ante las fracturas abiertas del extremo distal del radio realizamos una valoración clínica y radiológica de la fractura en la sala de urgencias que acompañamos con un cultivo de la herida. Se instaura un tratamiento con antibióticos por vía intravenosa mientras se prepara al paciente para acudir al quirófano. La intervención se debe realizar lo antes posible bajo anestesia regional o general. Ampliamos la herida y realizamos un desbridamiento de los bordes contundidos de la misma, irrigando toda la zona con abundante suero salino. Posteriormente se evalúan las diferentes posibilidades de estabilización de la fractura. Si la herida ha sido correctamente tratada y estamos ante una fractura inesta-

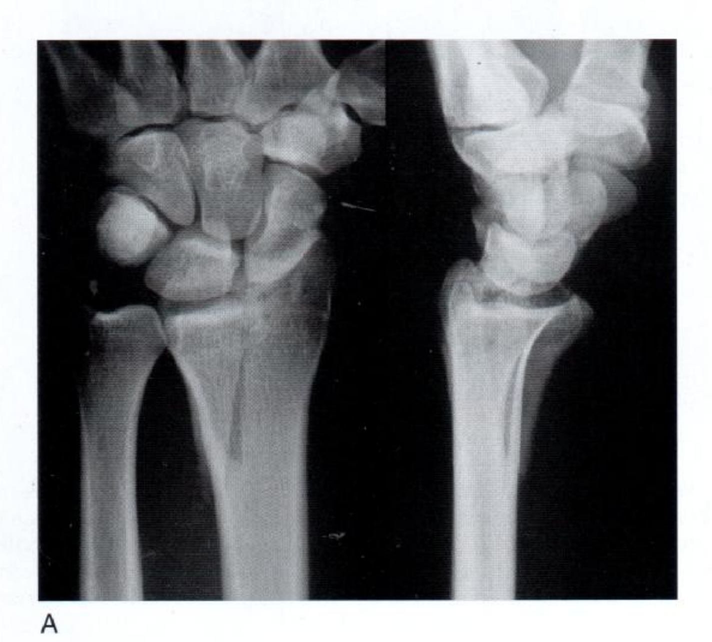
ble, preferimos la estabilización con una placa o una combinación de fijación interna con agujas de Kirschner y un fijador externo. Si la fractura es estable, simplemente se realiza un cierre de la herida y se inmoviliza la fractura por medio de un yeso. Si el aspecto de la herida tras el lavado y desbridamiento no es correcto, o si la evolución de la lesión es de más de 12 horas, se prefiere realizar un cierre diferido de la misma transcurridas 48 horas desde la intervención bien mediante sutura directa o realizando un injerto con piel de espesor completo aplazando el tratamiento de la lesión ósea hasta que se evidencia una mejoría del estado de las partes blandas.

Lesiones asociadas del nervio mediano

Los pacientes con fractura del extremo distal del radio a menudo asocian lesiones neurovasculares (p. ej., sintomatología por compromiso del nervio mediano) de mayor o menor importancia. Nuestro planteamiento en este tipo de pacientes pasa por realizar una reducción cerrada en la sala de urgencias. Si se consigue una reducción aceptable, la compresión nerviosa es observada. En la mayoría de los casos, si se mantiene la reducción la sintomatología neural suele autolimitarse o reducirse de forma importante en 24 a 48 horas. Si la clínica neurológica empeora o no mejora en 24 a 48 horas tras la reducción o si la reducción no es satisfactoria o hay signos de inestabilidad en presencia de clínica compresiva del mediano, somos partidarios de realizar una reducción abierta, una liberación del túnel carpiano y si es necesario realizar una estabilización ósea de la fractura. La liberación del túnel carpiano no es un gesto rutinario en toda reducción abierta salvo que exista una sintomatología preoperatoria que haga sospechar una lesión asociada del nervio mediano.

Lesiones asociadas de la ARCD

La principal causa de discapacidad residual tras la fractura del extremo distal del radio es la presencia de alteraciones en la articulación radiocubital distal. Por este motivo, esta articulación merece una especial atención en la evaluación inicial de las fracturas distales del radio para



A

Radiografías postoperatorias



B



C

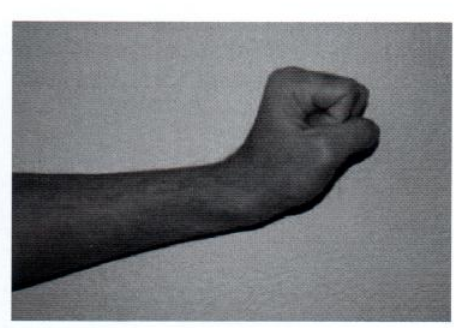
FIGURA 16.48. **A,** Imagen de una fractura volar por cizallamiento aislada de la fosita radiolunar. **B** y **C,** Radiografías postquirúrgicas comparativas de las dos muñecas donde se aprecia la reducción anatómica conseguida mediante una placa volar en «T» y tornillos de compresión.

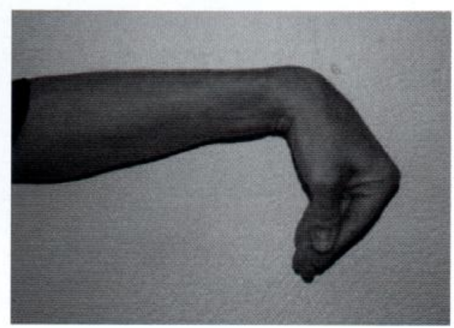
(Continúa)

Muñeca

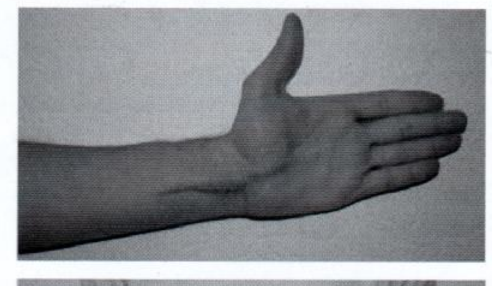


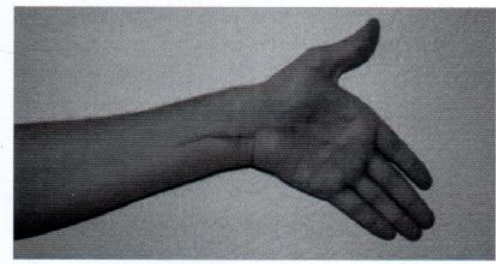
D



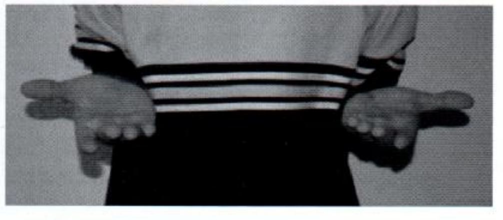


E









F

FIGURA 16.48. *(Continuación).* **D** y **E,** Seis meses tras la lesión la fractura ha consolidado en posición anatómica y el paciente presenta un rango de flexión y extensión completo. **F,** Inclinación radiocubital y rotación del antebrazo.

poder hacer una valoración precisa y precoz de la posible alteración y tratarla de manera temprana y conseguir una restauración de la anatomía normal.

Para valorar la afectación de la articulación ARCD en los casos de fractura distal del radio deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones: presencia o ausencia de incongruencia articular (cavidad sigmoidea, cabeza del cúbito), presencia de una subluxación secundaria a una incorrecta reducción del radio, lesiones del CFCT, presencia de lesiones capsuloligamentosas y avulsión de la estiloides cubital asociada a subluxación de la ARCD a pesar de una restauración adecuada de la anatomía del radio distal. Debemos tener en cuenta también la presencia de una impactación cubitocarpiana inicial motivada por un acortamiento excesivo del radio. Casi siempre existen indicios de cierta inestabilidad en la ARCD en las fracturas distales del radio. La clave para conseguir un resultado satisfactorio está en conseguir el restablecimiento exacto de las relaciones anatómicas de la articulación (hueso, superficies articulares, ligamentos) y mantenerlo durante 6 semanas tras la lesión.

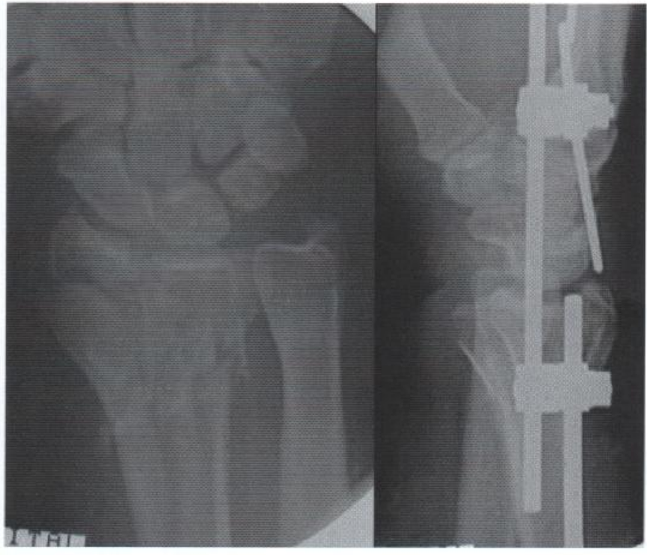
Las lesiones asociadas de la ARCD se clasifican en tres grupos dependiendo de la estabilidad de la articulación tras la reducción y estabilización de la fractura distal del radio. Esto implica que se han restablecido las relaciones anatómicas previas de la escotadura sigmoidea y la cabeza del cúbito al reducir la fractura del extremo distal del radio, corrigiendo tanto el acortamiento como el desplazamiento del fragmento distal en el plano frontal y sagital (véase Fig. 16.17B).

El tipo I incluye a las lesiones *estables* de la ARCD, lo cual significa que: 1) las articulaciones clínicamente estables y que en el estudio radiológico muestran esta estabilidad mediante una congruencia articular correcta (entre estas lesiones puede incluirse a las avulsiones poco desplazadas de la estiloides cubital y fracturas estables del cuello del cúbito), y 2) los estabilizadores primarios de la articulación ARCD, formados por el CFCT y el aparato capsuloligamentoso están intactos o presentan una mínima lesión.

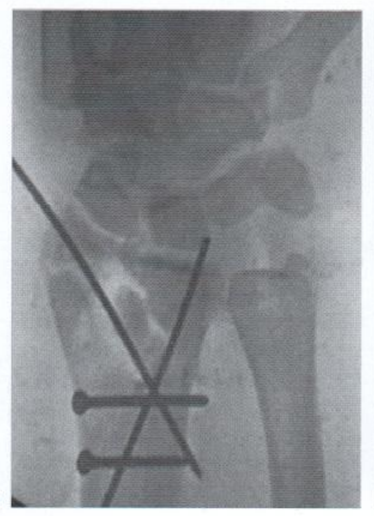
En el tipo II se encuadran lesiones *inestables* de la ARCD con: 1) evidencia clínica y radiológica de subluxación y/o luxación de la cabeza del cúbito como consecuencia de una rotura masiva del CFCT

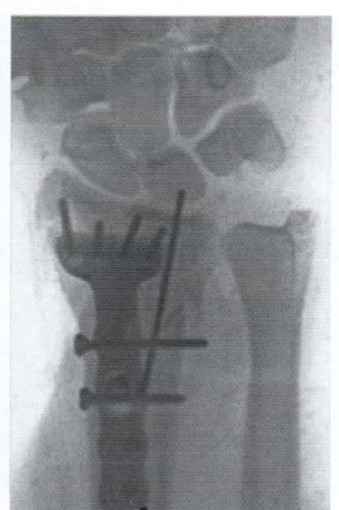


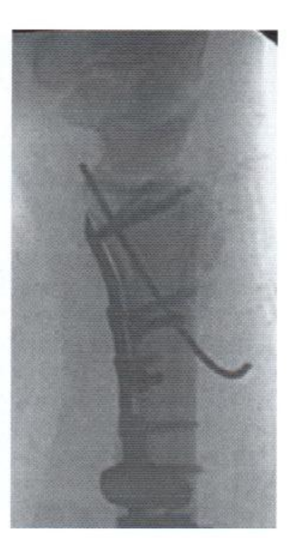
A



B Reducción cerrada inicial, fijación externa y tratamiento abierto de la herida transversa sobre la cabeza cubital. Había neurapraxia sensitiva adicional del nervio cubital







C



D

FIGURA 16.49. **A,** Radiografías de un caso de fractura compleja distal del radio tipo V muy desplazada con presencia de conminución intraarticular y metafisaria. **B,** Tras la reducción y estabilización con un fijador externo no se consigue un resultado correcto. **C,** Mediante control de imagen intraoperatorio se aprecia la reconstrucción de la fractura metafisaria mediante dos tornillos a compresión transversos, estabilización provisional de los fragmentos cubital y radial con agujas de Kirschner y aplicación de una placa volar de ángulo fijo (placa DVR). Se inserta una aguja oblicua desde palmar hacia dorsal para estabilizar el fragmento volar y cubital. **D,** Estudio posquirúrgico en el que se evidencia una aceptable reducción y recuperación de la longitud del radio. Se mantuvo el fijador externo durante 3 semanas.

(Continúa)

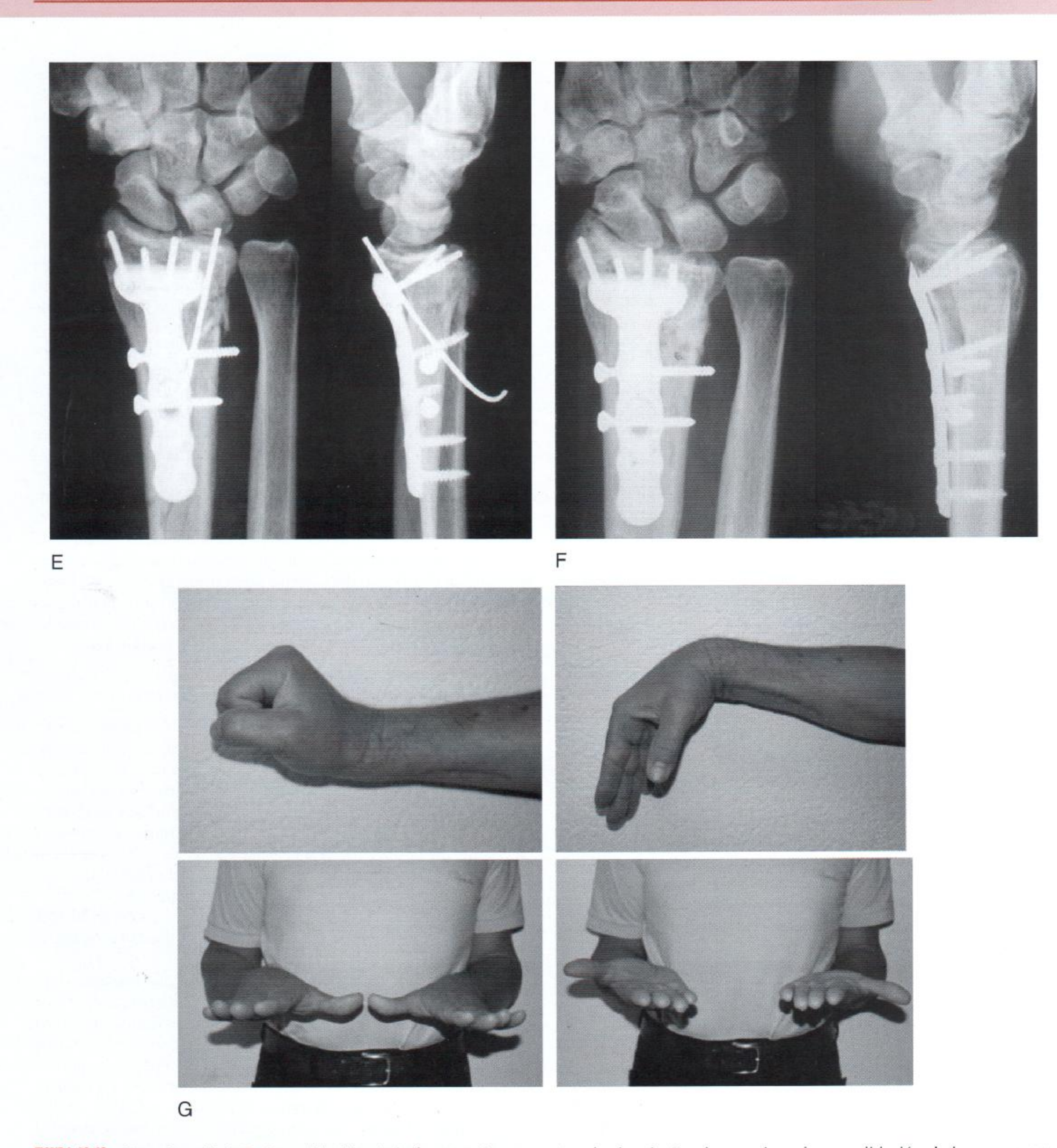


FIGURA 16.49. *(Continuación).* **E,** Consolidación de la fractura 6 semanas tras la cirugía. Puede apreciarse la consolidación de las zonas conminutas dorsal y cubital. Se retira la aguja de Kirschner. **F,** El estudio radiológico al año muestra una correcta superficie articular y del radio distal. **G,** El paciente muestra una aceptable recuperación clínica y un adecuado balance del rango de movilidad articular en cuanto a la flexión, extensión y rotaciones del antebrazo.

y/o de los estabilizadores secundarios de la articulación ARCD, o 2) existe una fractura-avulsión de la base de la estiloides cubital.

Las lesiones tipo III son *potencialmente inestables* y se caracterizan porque existe una alteración articular causada por una fractura articular que afecta a la cavidad sigmoidea (fractura en cuatro partes del radio distal) o de la cabeza del cúbito. En algunos casos pueden aparecer lesiones combinadas de forma simultánea, con fracturas a nivel de la estiloides cubital y la cavidad sigmoidea.

Esta clasificación ofrece la posibilidad de encuadrar las diferentes lesiones en uno u otro tipo mediante un examen clínico y radiológico

estándar de la muñeca. Si realiza un examen artroscópico se puede obtener una mayor información acerca de la rotura del CFCT, filiando las lesiones según la clasificación desarrollada por Palmer[204]. Según esta clasificación, las lesiones tipo I son roturas traumáticas del CFCT. En las lesiones tipo A existe una perforación central, en las tipo B se aprecia una rotura periférica cubital, en el tipo C una rotura distal y en el D hay una rotura radial del CFCT desde el radio (a lo largo de la escotadura sigmoidea).

Opciones de tratamiento de las lesiones de la articulación ARCD

Como reflejamos en la Figura 16.17B, existen tres opciones básicas de tratamiento: 1) movilización precoz; 2) reducción cerrada e inmovilización con yeso con o sin adición de fijación con agujas de la radiocubital, y 3) tratamiento quirúrgico donde se pueden utilizar técnicas abiertas o artroscopias. El *tratamiento funcional* con movimientos precoces de rotación del antebrazo sin soporte externo adicional se recomienda en las lesiones estables tipo I y también en las fracturas del extremo distal del cúbito en las que se realiza una osteosínteis rígida con placas con una correcta posición y potencia del agarre de los tornillos. También se recomienda la movilización precoz en las lesiones conminutas tipo III de la cabeza del cúbito para permitir que se produzca la remodelación de la misma dentro de lo posible. Dentro del *tratamiento cerrado* hay que monitorizar el estado de la ARCD tras la reducción y estabilización conseguida de la fractura del radio distal. La reducción anatómica de la fractura del radio distal suele acompañarse de una reducción de la cabeza del cúbito en la cavidad sigmoidea de forma similar a como ocurre en las fracturas de Galeazzi de la diáfisis distal. Para que exista una luxación de la articulación ARCD es necesario que se haya producido una rotura de al menos una de las inserciones del CFCT, siendo más frecuente la desinserción cubital respecto a la radial. La mayoría de las luxaciones de la ARCD se tratan de forma correcta con una inmovilización del antebrazo en posición neutra durante 6 semanas[271]. Sin embargo, en casos de inestabilidad severa puede ser necesario el inmovilizar la extremidad en unos 45° de supinación o colocar una aguja de1,5 mm atravesando el cúbito y el radio. Estas agujas de Kirschner deben insertarse proximales a la articulación para no lesionar el cartílago articular. Es útil colocar la aguja de tal manera que protruya por el lado cubital y radial para que en el caso que se produzca una rotura de la aguja se localice en la zona de la membrana interósea.

En los casos de lesión de la ARCD tipo II suele ser necesario realizar una *intervención quirúrgica*. Si existe una avulsión de la estiloides cubital en la base o está bastante desplazada y se asocia con una inestabilidad de la ARCD debe considerarse la posibilidad de realizar una reducción abierta y una fijación interna. Se expone la articulación a través del espacio entre el extensor del dedo meñique y el cubital anterior para visualizar el fragmento de la estiloides cubital. Hay que tener cuidado para no lesionar la rama sensitiva dorsal del nervio cubital. El tamaño de la estiloides cubital es demasiado pequeño para la implantación de un tornillo por lo que suele realizarse la síntesis con un sistema de cerclajes de banda a tensión o mediante una aguja de Kirschner. Introducimos una aguja de 24G bien alrededor o preferiblemente a través de la estiloides cubital hacia el cúbito a través del eje de la diáfisis y la superficie articular con el antebrazo en rotación neutra. De forma alternativa puede estabilizarse el fragmento mediante dos agujas de Kirschner y un cerclaje de alambre que se fija proximalmente en la diáfisis cubital (Fig. 16.50). Es importante consevar o reconstruir la vaina del cubital posterior. Se inmoviliza el antebrazo en rotación neutra durante 6 semanas. Con la aparición de implantes de bajo perfil como las aguja-placas ultrafinas, las fracturas de la base de la estiloides cubital pueden estabilizarse de forma estable con dos agujas de Kirschner y una aguja-placa bien modelada y fijada en la parte distal del cúbito. El implante de este dispositivo se realiza a través de una incisión de unos 3 cm entre los tendones del cubital anterior y el cubital posterior con una escasa disección sobre las partes blandas (Fig. 16.51). De forma inmediata se recupera la estabilidad en la ARCD y los movimientos protegidos de rotación del antebrazo deben comenzar a los 7 a 10 días tras la cirugía.

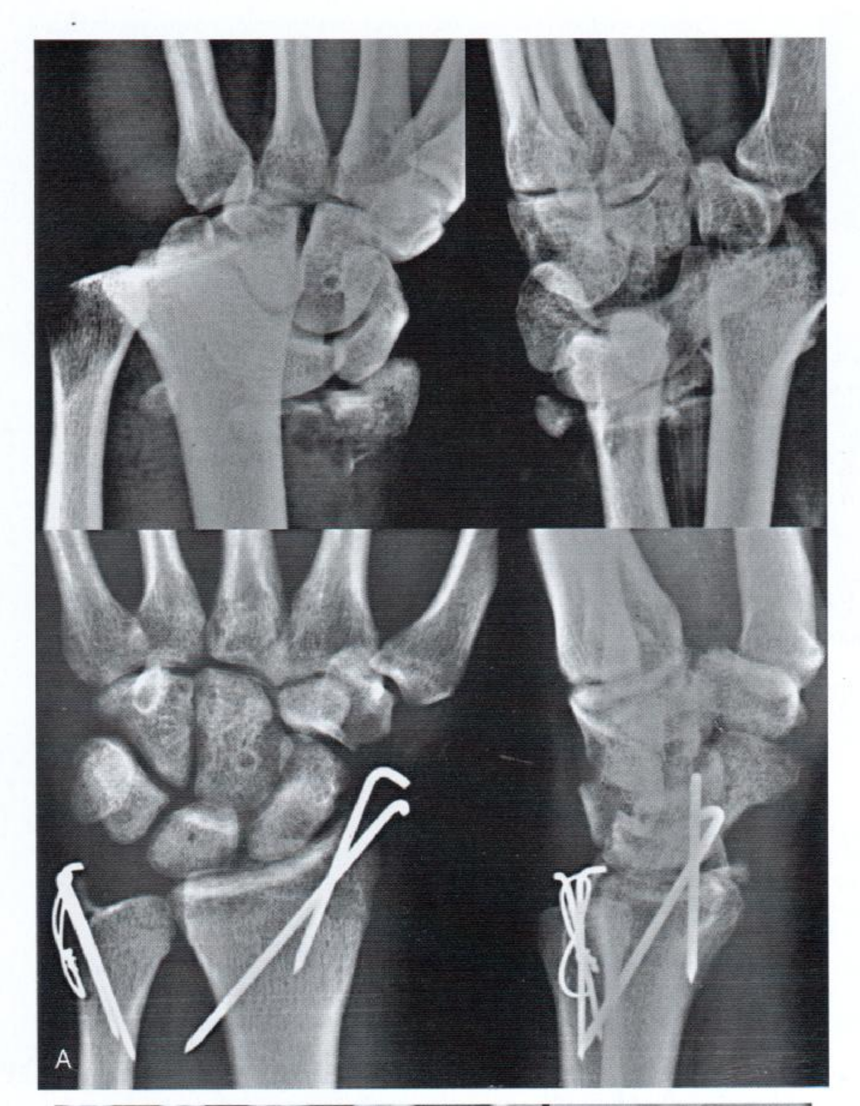
De forma alternativa y dependiendo de las preferencias y habilidades del cirujano las lesiones del CFCT pueden tratarse mediante artroscopia suturando la porción lesionada del CFCT mediante PDS de 2/0[107] que se anuda y estabiliza sobre el suelo de la vaina del cubital posterior con el antebrazo en supinación. La exploración artroscópica también aporta información respecto a la indicación quirúrgica de estabilización de la estiloides cubital. El disco articular se palpa en los casos en que existe un fragmento de la estiloides cubital. El disco debe estar tenso y actúa de forma similar a un trampolín al palparlo. Si esto es así no suele ser necesario estabilizar el fragmento de la estiloides cubital ya que la mayor parte del CFCT conserva su inserción en el cúbito. Si el disco pierde esta tensión hay que sospechar la existencia de una rotura periférica del CFCT, y la reparación de la misma tensará el CFCT y proporcionará estabilidad a la articulación ARCD. La reparación debe incluir la reducción de la estiloides cubital si se encuentra desplazada. Asimismo, debemos considerar la reducción y estabilización de la estiloides cubital en los casos que el disco pierde la tensión pese a no apreciarse una rotura periférica del CFCT. Cuando la inestabilidad de la ARCD se asocia con una fractura distal del radio con un fragmento dorsal y cubital desplazado dorsalmente que correspondería a una lesión tipo III, hay que reducir de forma anatómica la cavidad sigmoidea para alcanzar la estabilidad de la articulación ARCD. Deben descartarse lesiones asociadas del CFCT como se describió con anterioridad.

Lesiones asociadas de los ligamentos carpianos

Pueden coexistir lesiones ligamentosas en el carpo en las fractura del radio distal articulares y no articulares. Existen algunos patrones como las fracturas-luxación radiocarpiana y las fracturas de la estiloides radial con un desplazamiento importante, en las que existe una afectación de la cresta articular entre las cavidades escafoidea y lunar, donde por definición existe una lesión ligamentosa intrínseca o extrínseca en el carpo. Se ha documentado la incidencia de las lesiones de los ligamentos del carpo asociadas con las fracturas del extremo distal del radio bien mediante artrografía[98,127] o exploración artroscópica[106,116,225,305] de la muñeca. La lesión del ligamento escafolunar se asocia en un 30% de los casos de fractura distal del radio mientras que la lesión del ligamento lunopiramidal aparece en un 15%.

Saffar[229] junto con Mugdal y Hastings[195] analiza las cuestiones biomecánicas que hacen que coexistan estos dos tipos de lesión, tanto la ósea como la ligamentosa. Las fuerzas de distensión en desviación cubital tras una caída sobre una mano hiperextendida pueden provocar la avulsión de la estiloides radial y la lesión perilunar de los ligamentos intrínsecos como demostraron experimentalmente Mayfield y cols.[176]. La compresión axial asociada con una fractura de la estiloides radial por cizallamiento ocurre cuando se apoya la muñeca forzando la desviación radial y la extensión de la misma[229]. Esto produce una rotura del ligamento escafolunar especialmente cuando la fractura del radio entra en la articulación en la cresta que existe entre las dos fositas articulares del radio (Fig. 16.52A). De forma similar en las fracturas por impactación del semilunar se generan unas fuerzas de cizalla a nivel de la articulación escafolunar produciendo la rotura ligamentosa escafolunar (véase Fig. 16.52B)[92].

En las fracturas en las que se produce un acortamiento excesivo del radio y una luxación completa de la ARCD, la cabeza del cúbito impacta contra el piramidal mientras que el escafoides y el semilunar migran proximalmente por la compresión axial. El resultado es la aparición de una lesión del ligamento lunopiramidal y la rotura del CFTC (véase Fig. 16.52C). Aunque existen determinados tipos de fractura



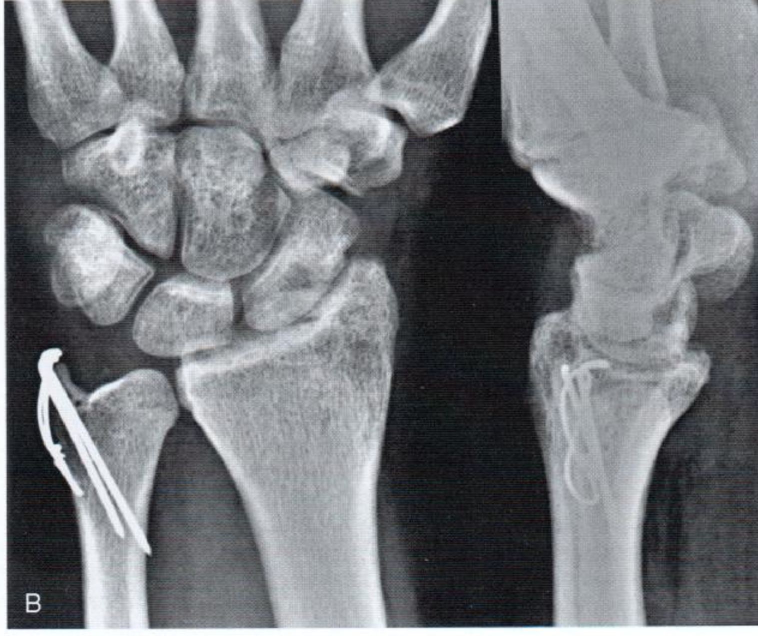


FIGURA 16.50. **A,** Fractura-luxación radiocarpiana con un desplazamiento importante. Tras la reducción abierta y estabilización con agujas de Kirschner de la estiloides radial, persiste una inestabilidad residual en la articulación ARCD. La avulsión ósea del CFCT se trata mediante un cerclaje con agujas. **B,** El seguimiento radiológico 2 años después muestra la presencia de una ARCD congruente.

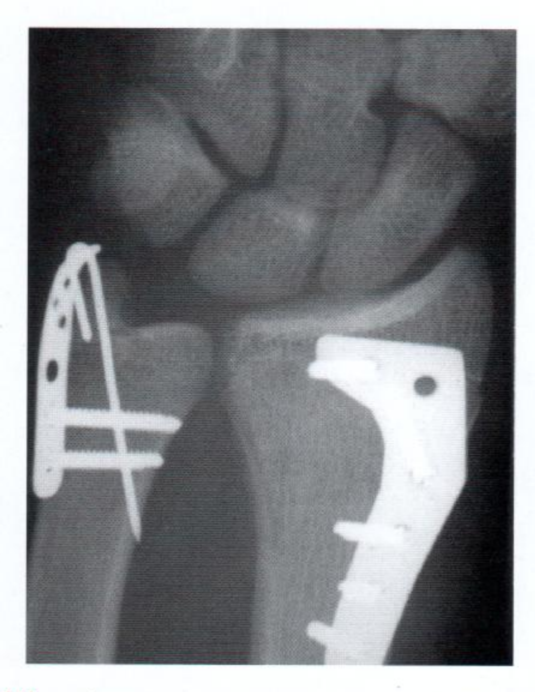


FIGURA 16.51. Implantamos una aguja-placa cubital de 2,0 mm con dos tornillos proximales apoyada en una aguja de Kirschner, para reforzar la síntesis de una fractura inestable de la base de la estiloides cubital.

que asocian una determinada lesión ligamentosa mediante artroscopia no se ha podido establecer una clara correlación entre los patrones de fractura y la extensión y localización de las roturas ligamentosas[106,225]. Las lesiones disociativas requieren la realización de un tratamiento quirúrgico agresivo. Se recomienda realizar una reparación abierta de la lesión tras la reducción y estabilización de la fractura distal del radio. Esta técnica consta de la reducción de la subluxación del carpo, restauración de la alineación normal, estabilización con agujas de Kirschner y reparación ligamentosa mediante técnicas de sutura intraóseas. Si se realiza una técnica de fijación externa para estabilizar la lesión hay que tener cuidado para colocar el fijador en una posición neutra para evitar la carga del carpo sobre la superficie articular radial controlando simultáneamente el no generar una sobredistracción o mala posición del carpo. Puede utilizarse de forma alternativa[106,306] la estabilización con agujas mediante artroscopia en el caso de lesiones reductibles. Las lesiones no disociativas parciales pueden cicatrizar de manera espontánea durante el período de tiempo en que se mantiene en reposo la extremidad distal del radio.



Método de tratamiento preferido por los autores: fracturas desplazadas

A modo de resumen exponemos en la Figura 16.17, en las páginas 654 y 655 nuestros métodos preferidos de tratamiento.

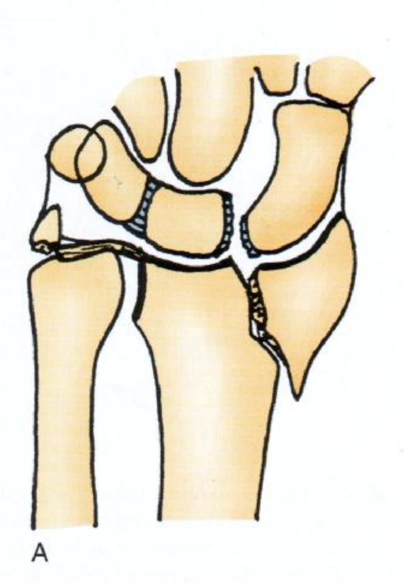
Pacientes ancianos y no activos

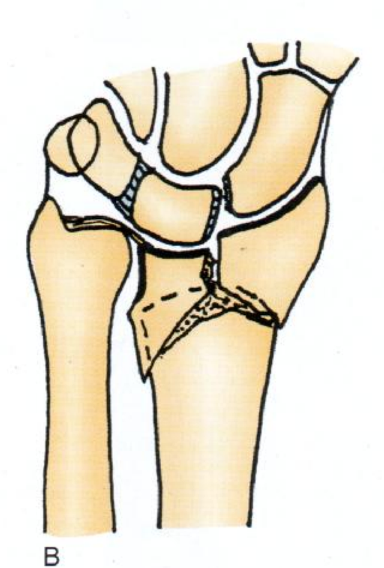
En pacientes sedentarios, enfermos o inactivos somos partidarios de realizar una reducción cerrada e inmovilización con una férula antebraquial bivalva con inclusión del codo durante 2 semanas que se continúa con un yeso corto durante 3 semanas más y posteriormente por una férula discontinua durante 3 semanas (véase Fig. 16.18). Si la fractura sufre una impactación y/o acortamiento en algunos de los pacientes incluidos en este grupo, no recomendamos realizar tratamientos más agresivos y estamos a favor de realizar un proceso reconstructivo posterior como la resección de la extremidad distal del cúbito si el paciente continúa con sintomatología.



COMPLICACIONES

Aunque se pensaba que todos los pacientes con este tipo de fracturas tenían un pronóstico bueno, independientemente del tratamiento realizado, ahora se reconoce que existen una serie considerable de po-





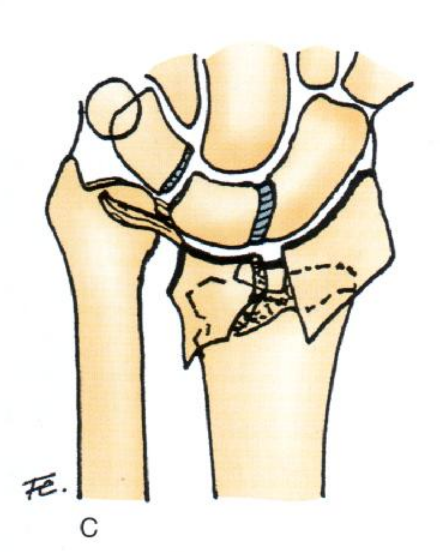


FIGURA 16.52. Mecanismos de lesión de la rotura de los ligamentos intercarpianos. **A,** La extensión y desviación radial produce una fractura por cizallamiento desplazada proximalmente de la estiloides radial, una disociación escafolunar y una avulsión de la estiloides cubital. **B,** Mediante una compresión axial importante con impactación de la fosita del semilunar se genera un momento de cizalla que provoca la rotura del ligamento escafolunar. **C,** Mediante una fuerza de compresión axial y desviación cubital que asocia un acortamiento importante del radio, se provoca un pinzamiento cubitocarpiano agudo y lesión de los ligamentos lunopiramidales y del ligamento triangular.

tenciales complicaciones asociadas a las fracturas distales del radio y mayor porcentaje de malos resultados de lo que se pensaba. Las fracturas que afectan la articulación radiocarpiana o la radiocubital distal son especialmente proclives a las complicaciones.

Cooney y cols., en una excelente revisión de 565 fracturas encuentran una complicación en el 31%[54] de los casos. Garland y Werley encuentran un 31,7% de pacientes con un resultado no satisfactorio en su serie de «resultados sorprendentemente buenos». Bacorn y Kurtzke en una serie de 2.132 fracturas de Colles, registradas por la New York Compensation Board, describen cómo sólo el 2,9% de las mismas no presentaban discapacidad alguna. La media de discapacidad, independientemente de la edad, idoneidad del tratamiento o severidad de la fractura, fue de un 24% de pérdida permanente de la función de esa mano[14].

Las complicaciones que se asocian con las fracturas de Colles y que hacen que exista ese porcentaje tan elevado de resultados no satisfactorios son: neuropatías persistentes, artrosis radiocarpiana o radiocubital, consolidaciones en mala posición, pseudoartrosis, rotura tendinosa, distrofia simpaticorrefleja, rigidez de los dedos y contracturas de Volkmann*. El conocimiento de todas estas entidades y lo común de las secuelas tras una fractura distal del radio deben hacernos reflexionar y cambiar la actitud inicial hacia una terapia más agresiva de entrada en el manejo de las mismas.

Distrofia simpaticorrefleja

Aunque el desarrollo de un cuadro completo de distrofia simpaticorrefleja (DSR) es relativamente raro, las variantes más leves se asocian con una frecuencia relativamente alta con las fracturas distales del radio. El tratamiento precoz de los pacientes que comienzan a presentar un dolor desproporcionado a la evolución de la fractura, rigidez de los dedos o parestesias puede prevenir la aparición de muchos problemas que acompañan al desarrollo florido de este cuadro. La inmovilización precoz para aliviar un cuadro doloroso, la retirada de una inmovilización o vendaje que comprime en exceso, la elevación de un miembro edematizado y la instauración de un programa de rehabilitación son gestos que sirven como medidas profilácticas para el desarrollo de un cuadro completo de distrofia simpaticorrefleja[143]. El reconocimiento y tratamiento de una compresión aguda del nervio mediano puede ser la solución para detener el inicio de un cuadro de DSR. En los pacientes en los que las medidas locales no consiguen disminuir los síntomas, existe la posibilidad de realizar bloqueos simpáticos incluso conservando la inmovilización del miembro lesionado (véase Cap. 57).

Seudoartrosis

Las seudoartrosis de la extremidad del radio son muy raras e incluso cuando ocurren son casi siempre sintomáticas[117,141]. Por el contrario, las pseudoartrosis de la estiloides del cúbito, como hecho asociado a la fracturas del extremo distal del radio, son muy frecuentes y rara vez sintomáticas[70]. El tratamiento de las pseudoartrosis del extremo distal del radio debe realizarse de forma individual en cada paciente de acuerdo a la sintomatología, el déficit funcional y la masa ósea disponible. De forma general, sin embargo, se debe conseguir la unión ósea a través de la utilización de métodos de estabilización y osteosíntesis rígidos e injerto óseo procedente de la cresta ilíaca[307]. Las seudoartrosis sintomáticas de la estiloides cubital se tratan de manera más favorable mediante la extirpación de dicha apófisis a menos que se trate de un gran fragmento en el que habría que intentar la realización de una osteosíntesis mediante reducción abierta y fijación interna[120]. Si la seudoartrosis de la estiloides cubital se asocia con una inestabilidad distal del cúbito es necesario realizar la reinserción del CFCT a la fóvea en el momento de la cirugía de escisión o fijación del fragmento.

Consolidación viciosa

La reducción y el mantenimiento de la reducción de la fractura, continúan siendo los factores más importantes para el resultado final en las fracturas del radio distal. Las consolidaciones viciosas en las fracturas son, como era de esperar, bastante frecuentes. Por la bibliografía existente sobre el tema, no parece que muchas de estas consolidaciones viciosas sean sintomáticas, pero en nuestra experiencia, con frecuencia son causa de sintomatología importante. Las consolidaciones viciosas provocan dolor en la muñeca (radiocarpiano, radiocubital, cubitocarpiano o todos ellos), limitación de la movilidad e inestabilidad mediocarpiana[32,86,87,128,155,186,262]. La identificación de la mala alineación del carpo y la alteración de la ARCD asociadas es esencial para decidir la necesidad de procedimientos adicionales a la osteotomía radial, que garanticen un buen resultado. Para valorar la mala alineación del carpo en fracturas de Colles con consolidación viciosa, es preciso identificar la presencia de: 1) subluxación dorsal del conjunto del carpo; 2) inestabilidad del segmento intercalado en flexión dorsal (DISI) tipo I adaptativa o deformidad en flexión mediocarpiana, que es *laxa* y se corrige con la osteotomía del radio (Fig. 16.53), y 3) mala alineación con inestabilidad del segmento intercalado en flexión dorsal (DISI) *rígida* o tipo II, que no mejora después de la osteotomía radial y que representa un estadio crónico de una inestabilidad escafolunar no diagnosticada en el momento de la lesión inicial. La reducción espontánea de una inestabilidad del segmento intercalado en flexión dorsal adaptativa, se demuestra con una radiografía lateral de la muñeca realizada con un grado de extensión igual a la angulación dorsal del radio distal[89,308]. Dependiendo de que la consolidación viciosa sea extraarticular, intraarticular (que afecta a ambas articulaciones radiocarpiana y radiocubital) o compleja (con deformidad metafisaria y articular), la deformidad postraumática de la muñeca podrá corregirse con osteotomías extraarticulares, intraarticulares o una combinación de ambas. La decisión de realizar un procedimiento simultáneo en la ARCD depende de la cantidad de acortamiento del radio y la presencia de alteraciones degenerativas o inestabilidad en la articulación[89]. Normalmente la inestabilidad e impactación cubitocarpiana como resultado del acortamiento, la angulación o la mala rotación del extremo distal del radio, sin presencia de signos degenerativos, se corrige simplemente reparando la deformidad del radio. De manera ideal, la osteotomía se debe realizar tan pronto como desaparezcan los cambios tróficos de las partes blandas, no se aprecie osteopenia regional en las radiografías y la muñeca tenga movilidad suficiente. Una corrección precoz proporciona una reorientación más sencilla del radio y de la ARCD, debido a la ausencia de contracturas de partes blandas y de la cápsula articular, y reduce considerablemente el tiempo de recuperación postquirúrgica y de inactividad laboral[42].

Técnica quirúrgica: osteotomía extraarticular del radio distal

Los objetivos de esta técnica son la restauración de la función y mejorar el aspecto de la muñeca mediante la realización de una osteotomía de corrección de la deformidad en el sitio de la antigua fractura. Mediante la osteotomía debemos conseguir la reorientación de la superficie articular para garantizar un normal reparto de cargas, reestablecer el balance mecánico de la articulación media del carpo y recuperar la congruencia de la articulación ARCD. Debido a que el acortamiento es una constante en la deformidad, tanto en las fracturas de Colles como las de Smith con una consolidación anómala, es necesario realizar una osteotomía de apertura transversa en el plano frontal y oblicua (parale-

* Véanse referencias 6, 10, 37, 40, 51, 53, 54, 70, 139, 153-155, 165, 168, 170, 184, 188, 190-192, 198, 226, 227, 246, 256, 260, 262, 269, 270, 276, 278, 284 y 285.

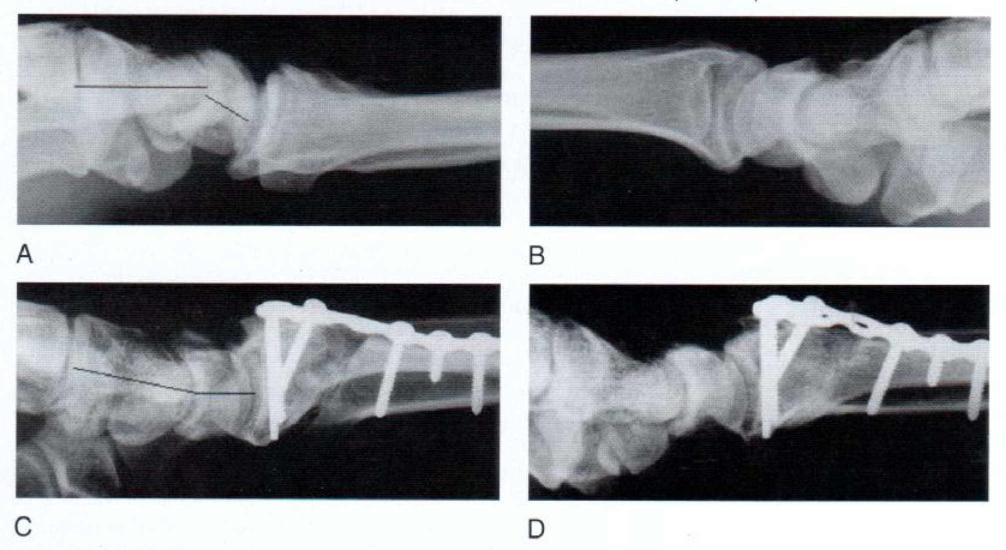


FIGURA 16.53. A, Deformidad adaptativa tipo I en DISI del carpo tras una consolidación viciosa de una fractura de Colles. **B,** Radiografías comparativas de la muñeca contralateral en las que se aprecia la normal alineación de la misma. **C,** Reconstrucción de la alineación normal del carpo tras realizar una osteotomía del radio. **D,** Se mantiene la alineación del carpo 1 año después de la realización de la osteotomía.

la a la interlínea articular) en el plano sagital para conseguir el alargamiento del radio. Mediante esta osteotomía conseguimos:

- Un alargamiento del radio hasta 10 mm o 12 mm.
- Corrección de la angulación volar en el plano sagital.
- Corrección de la angulación cubital en el plano frontal.
- Corrección de la deformidad rotacional en el plano horizontal.

Es importante que la osteotomía sea paralela a la superficie articular. Si fuese paralela al eje longitudinal del radio estaríamos creando una segunda deformidad una vez que hiciésemos la apertura de la osteotomía (Fig. 16.54B).

Se debe tallar un injerto óseo corticoesponjoso de cresta ilíaca que se adapte al defecto óseo creado. Si se realiza una resección parcial o completa de la extremidad distal del cúbito puede utilizarse el

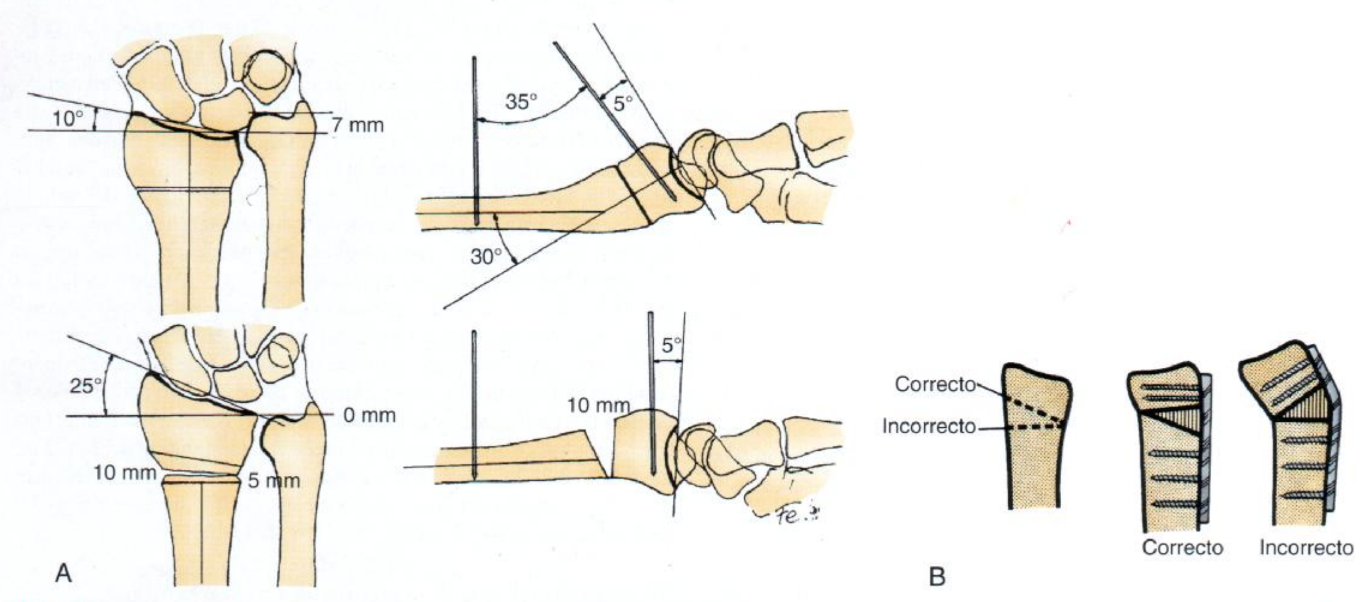


FIGURA 16.54. A, Consolidación viciosa del radio distal: planificación preoperatoria de la osteotomía de corrección. *Arriba a la izquierda,* Para llevar a cabo la corrección en el plano frontal, se mide el acortamiento presente (7 mm en este caso) entre la cabeza del cúbito y el borde cubital del radio en el plano anteroposterior. Las líneas de medición deben ser perpendiculares al eje longitudinal del radio. La angulación cubital del radio se redujo hasta los 10° en este paciente. *Abajo a la izquierda,* Para recuperar la inclinación cubital normal (media de unos 25°) se debe realizar una osteotomía en la que se distraiga más el lado dorsal y radial que el dorsal y cubital. *Arriba a la derecha,* Se muestra la planificación para corregir la deformidad dorsal en el plano sagital (en este caso de 30°), que se mide por el ángulo formado por la perpendicular a la superficie articular y el eje longitudinal del radio. Se introducen agujas de Kirschner como guías con una angulación que permite corregir la deformidad de la lesión en el plano sagital y además incrementa en 5° la desviación palmar de la superficie articular como corresponde a la inclinación volar normal del radio distal (en este caso 30° de deformidad más 5° anatómicos = corrección de 35°). *Derecha y abajo,* Tras la realización de la osteotomía de apertura, se alcanza un grado de corrección aceptable cuando se alcanza el paralelismo entre las agujas de Kirschner. **B,** Es obligatorio que la osteotomía sea paralela a la interlínea articular para evitar la creación de una deformidad secundaria.

fragmento óseo resecado como injerto. La planificación preoperatoria y la utilización de agujas de Kirschner como marcadores de las diferentes angulaciones que nos interesan son obligatorias para garantizar unos resultados aceptables en cuanto a la recuperación de la deformidad angular, simplificación del procedimiento y disminución de los controles de radioscopia en la cirugía. Las radiografías contralaterales son interesantes como referencia de los valores normales de inclinación de la muñeca sana y de la varianza cubital, datos que son individuales de cada paciente y que marcan el grado de alargamiento del radio que es necesario realizar (véase Fig. 16.54A).

Pueden utilizarse injertos no estructurales como las porciones de esponjosa en combinación con un implante para mantener una corrección estable del fragmento distal durante la consolidación de la osteotomía. El implante de *injertos de corticoesponjosa* bien modelado al defecto restaura la continuidad de la cortical, aumenta la estabilidad intrínseca y reduce la necesidad de implantes más potentes dando por hecho que la calidad ósea es aceptable (no existe osteopenia). Las *placas con ángulo fijo* o la utilización de *fijadores externos* son opciones ideales en el tratamiento de pacientes con mala consolidación en estadios iniciales y osteoporosis[309].

Técnica de osteotomía para las fracturas de Colles consolidadas en mala posición

Los casos de fracturas de Colles mal consolidadas deben abordarse por vía dorsal, como se describió en el apartado de reducción abierta de las fracturas complejas, entre el tercer y cuarto compartimento extensor (véase pág. 671). Aproximadamente a 2,5 cm proximal de la interlínea articular se marca el sitio de la osteotomía. Si se ha planificado la estabilización con una placa en «T» debe resecarse el tubérculo de Lister para proporcionar una superficie lisa de anclaje de la placa. Si se utilizan agujas para la estabilización debe conservarse el tubérculo de Lister ya que constituye una referencia y punto óseo de entrada útil para la aguja dorsopalmar. Para asegurarnos que la osteotomía es paralela a la interlínea articular en el plano sagital, se introduce una aguja de Kirschner fina intraarticular tangente a la superficie articular del radio. De acuerdo con la planificación preoperatoria, se insertan dos agujas de Kirschner roscadas de tal manera que la angulación entre ambas reproduzca la corrección que queremos alcanzar en el plano sagital mediante la osteotomía (Fig. 16.55). Mediante estas agujas no sólo controlamos la cantidad de corrección que queremos realizar sino que también nos ayudan a manipular y mantener en la posición deseada al fragmento distal mientras se rellena el defecto creado con el injerto de cresta. Realizamos la osteotomía con una sierra oscilante sin llegar a cortar completamente la cortical volar. Se realiza una apertura dorsal y radial de la osteotomía realizando una flexión de la muñeca, mediante la aplicación de un separador de láminas o utilizando agujas de Kirschner de 2 mm como un mando. Abrimos la osteotomía hasta que las dos agujas son paralelas en el plano sagital.

Acoplamos la barra de un fijador externo pequeño entre las dos agujas para mantener la reducción del fragmento distal. La apertura radial de la osteotomía puede ser dificultosa y a veces se facilita mediante la utilización de un separador de láminas mientras que el fragmento distal rota en torno a la aguja roscada de Kirschner distal. Se recomienda realizar una tenotomía completa del supinador largo para facilitar la alineación de las malas consolidaciones con excesiva desviación radial y acortamiento. En estos casos pueden utilizarse dos agujas roscadas adicionales entre ambos fragmentos e implantar un dispositivo de distracción temporal.

Hay que tallar el injerto de cresta ilíaca para que rellene el defecto dorsal y radial de forma correcta. En este momento se inserta una aguja de Kirschner de 1,6 mm o 2,0 mm. Oblicuamente desde la esti-

ASPECTOS DESTACADOS: OSTEOTOMÍA RADIAL POR UNA FRACTURA DE COLLES CON CONSOLIDACIÓN VICIOSA

INDICACIONES

- Consolidación viciosa sintomática (dolor, debilidad, alteración estética).
- Déficit de flexión palmar.
- Incongruencia ARCD, limitación de la rotación del antebrazo.
- Inestabilidad adaptativa del carpo.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Realizar una incisión dorsal centrada sobre el tubérculo de Lister de 6 cm a 7 cm de longitud.
- Exponer el radio distal entre el 3.er y 4.° compartimento.
- Movilizar el tendón del extensor largo del pulgar.
- Marcar el sitio de la osteotomía 2 cm proximal a la articulación.
- Utilizar agujas de Kirschner para determinar los ángulos de corrección (también utilizarlas como mandos).
- Realizar la osteotomía paralela a la superficie articular en el plano sagital y transversa en el plano frontal.
- Abrir la osteotomía dorsalmente hasta que las agujas de Kirschner están paralelas (utilizar separadores de láminas o fijador externo temporal).
- Rellenar el defecto creado con un injerto de cresta tallado.
- La utilización de injerto de esponjosa o sustitutivos es una alternativa de forma combinada con dispositivos rígidos de ángulo fijo.
- Utilizar agujas de Kirschner de forma temporal y control radiológico (para comprobar la posición del fragmento distal y de la congruencia de la ARCD).
- Realizar la estabilización de la osteotomía (uso de una placa condílea de 2,7 mm o una aguja-placa y un sistema de agujas de neutralización de ángulo fijo).

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Se coloca una férula palmar durante 14 días hasta retirar la sutura.
- Comienzo de los ejercicios de fortalecimiento si es posible la rehabilitación.
- Evaluación radiológica a las 6 a 8 semanas tras la cirugía.
- Los implantes dorsales que producen irritación tendinosa deben retirarse de forma rutinaria cuando sea posible.

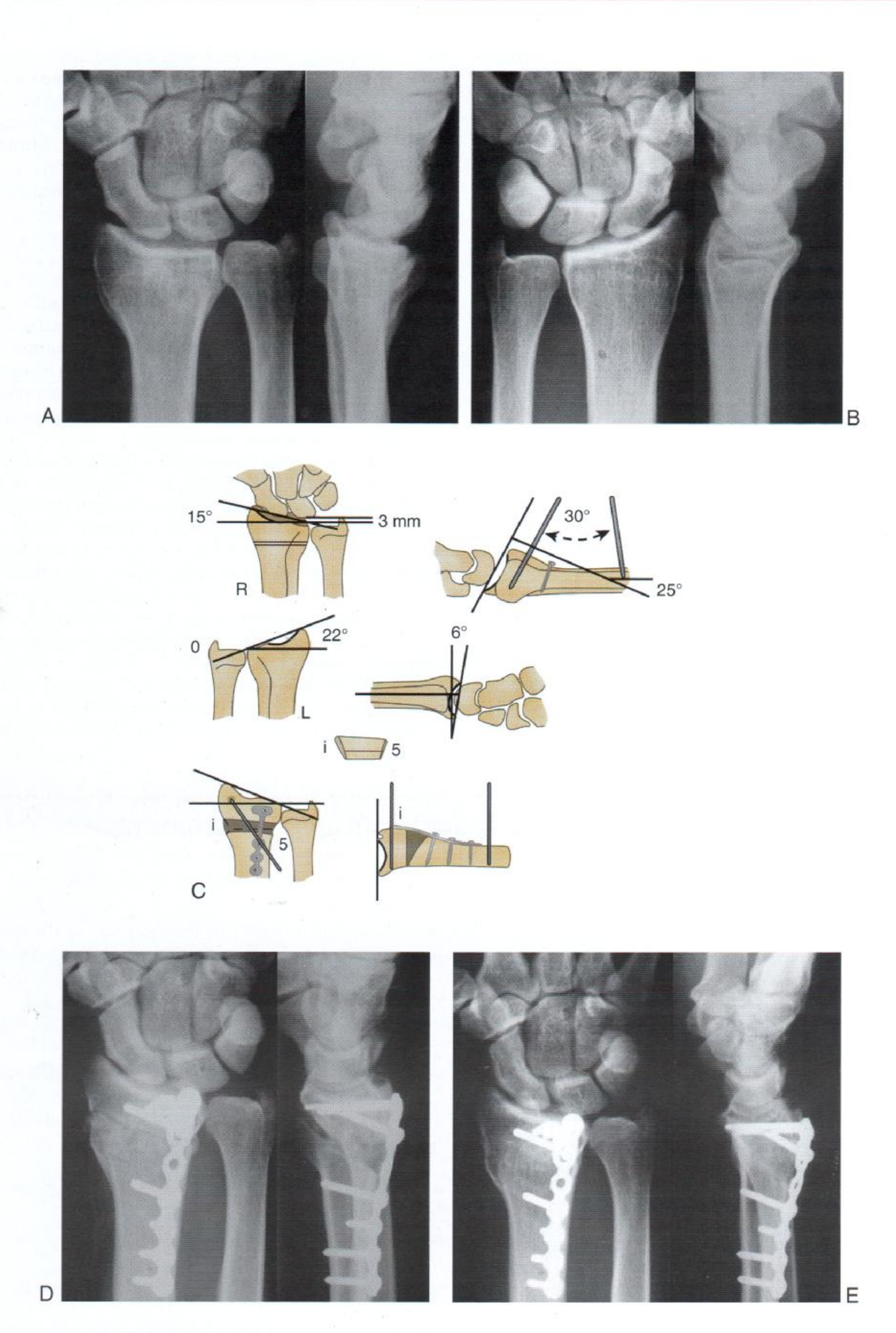


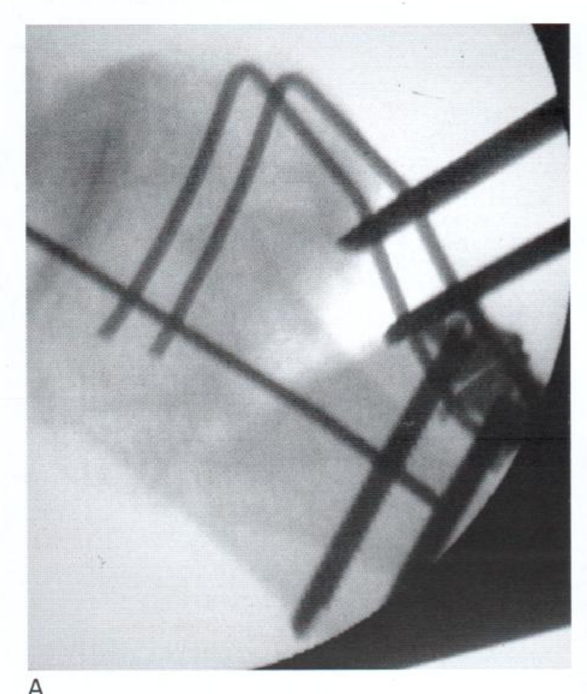
FIGURA 16.55. A, Radiografías de la consolidación viciosa de una fractura de Colles con 30° de desplazamiento dorsal y 15° de inclinación cubital y un cúbito plus de 3 mm. **B,** Radiografías comparativas para la planificación preoperatoria. **C,** Planificación preoperatoria de la realización de una osteotomía de apertura dorsal y estabilización con una miniplaca condílea. Imágenes postoperatorias inmediatas (**D**) y 1,5 años después de la osteotomía, donde se muestra la restauración anatómica de la muñeca y la alineación carpiana (**E**).

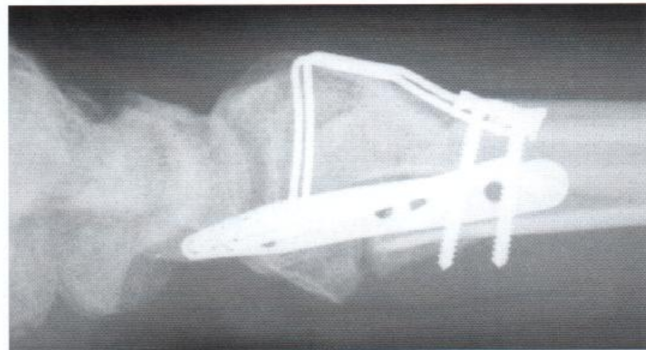
loides radial atravesando el injerto hasta el fragmento proximal después de lo cual podemos retirar la barra del fijador externo. Con el codo en 90° de flexión, se explora la movilidad rotatoria intraoperatoria del antebrazo y la movilidad de la muñeca. Realizamos un control con el aparato de radioscopia para comprobar la calidad de la corrección y de la longitud del radio antes de realizar la fijación interna definitiva de la osteotomía. Pueden realizarse diferentes tipos de osteosíntesis. En adultos jóvenes con una correcta calidad del hueso y en los casos donde la cortical palmar del radio permanezca íntegra, la simple fijación con agujas de Kirschner (una a través de la estiloides radial y otra a través del Lister oblicua en dirección dorsopalmar) proporciona una estabilidad suficiente. Este método de osteosíntesis requiere una inmovilización adicional durante 4 a 6 semanas con un yeso corto.

Como alternativa podemos realizar una osteosíntesis rígida con una placa; tiene la ventaja de facilitar el proceso de rehabilitación tras la retirada de la sutura, habitualmente, dos semanas después de la cirugía. El uso de implantes de bajo perfil ha disminuido el porcentaje de cuadros sintomáticos de los extensores. Nuestro autor principal (DLF) utiliza una placa condílea de 2,7 mm, por debajo del cuarto compartimento extensor (véase Fig. 16.55)[310]. El otro prefiere el uso de una aguja-placa radial y un sistema de agujas con forma de marco de neutralización que puentea la zona de la osteotomía y proporciona una estabilización rígida al combinarlo con un injerto cortico-esponjoso (Fig. 16.56). Como alternativa de estabilización puede implantarse un fijador externo dorsal con dos agujas roscadas en ambos fragmentos[212].

Las fracturas consolidadas en mala posición con angulación dorsal pueden ser tratadas y corregidas por un abordaje volar para evitar la morbilidad del aparato extensor asociada clásicamente con las placas dorsales[311,312]. La colocación precisa de una placa en «T» volar de ángulo fijo diseñada anatómicamente para ajustarse a las características anatómicas del radio distal facilita la reducción del fragmento tras la introducción del injerto óseo en el defecto dorsal (Fig. 16.57). La presencia de cambios degenerativos en la ARCD es una indicación para realizar la resección de la cabeza del cúbito o la colocación de una prótesis de cúbito. En estos casos la realización de una osteotomía de cierre palmar es un procedimiento simple que puede asociarse a la implantación de una prótesis de la cabeza del cúbito para restaurar la varianza radiocubital de 0 mm.

Si la discrepancia de longitud entre el cúbito y el radio es mayor de 12 mm, es preferible realizar de forma combinada un alargamiento del radio y un acortamiento del cúbito. Se recomienda la utilización


A


B


C

FIGURA 16.56. **A,** Consolidación viciosa dorsal de una fractura del radio distal corregida mediante la realización de una osteotomía de apertura dorsal mediante un separador de láminas para restaurar la inclinación volar. Se ha colocado un implante premodelado de agujas con forma de marco en la cara dorsal aunque no se han apretado todavía los tornillos. **B,** En la radiografía realizada dos semanas tras la cirugía se demuestra la corrección de la angulación volar y la fijación biplanar. **C,** Radiografía posteroanterior dos semanas después de la operación en la que se observa el injerto de cresta ilíaca, la reducción de la inclinación radial y la longitud final del radio.

Inestabilidad dinámica del carpo en una fractura de Colles consolidada en mala posición con 10° de inclinación dorsal. Clic doloroso en desviación cubital

D

A

I

B

C

Alineación incorrecta del carpo

20°

10° + 10° = 20°

D

Carpo correctamente alineado (muñeca opuesta)

I

D

Osteotomía de apertura dorsal y fijación con una placa palmar

D

E

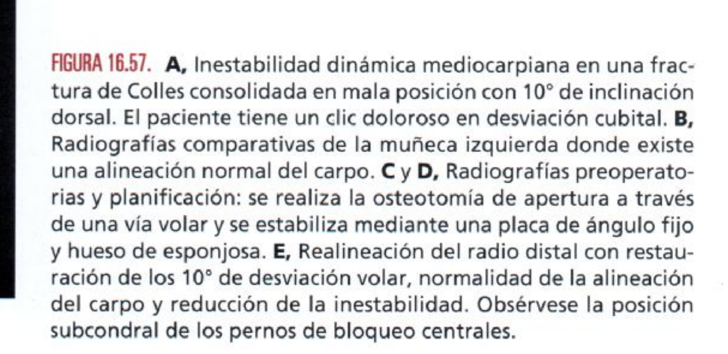


FIGURA 16.57. **A,** Inestabilidad dinámica mediocarpiana en una fractura de Colles consolidada en mala posición con 10° de inclinación dorsal. El paciente tiene un clic doloroso en desviación cubital. **B,** Radiografías comparativas de la muñeca izquierda donde existe una alineación normal del carpo. **C** y **D,** Radiografías preoperatorias y planificación: se realiza la osteotomía de apertura a través de una vía volar y se estabiliza mediante una placa de ángulo fijo y hueso de esponjosa. **E,** Realineación del radio distal con restauración de los 10° de desviación volar, normalidad de la alineación del carpo y reducción de la inestabilidad. Obsérvese la posición subcondral de los pernos de bloqueo centrales.

de injertos tricorticales utilizando tornillos individuales para la placa y los fragmentos principales. En los casos que la asimetría sea de más de 2 cm o 3 cm se recomienda la realización de técnicas de alargamiento progresivo mediante osteogénesis por distracción para prevenir la disfunción tendinosa y/o nerviosa.

Osteotomía trapezoidal de Watson

En 1988, Watson y Castle describen una técnica de osteotomía biplanar y un injerto trapezoidal del radio distal autólogo local para el tratamiento de las consolidaciones en mala posición del radio distal (Fig. 16.58)[276]. Se recomienda la exposición del radio distal a través de un abordaje dorsal y una incisión transversa aunque la incisión longitudinal estándar también es válida. Se visualiza la superficie articular del radio y se realiza una osteotomía paralela a la superficie articular 1 cm proximal a la misma. Para corregir la deformidad en el plano sagital y frontal hay que realizar una apertura biplanar con la ayuda de un separador de láminas y se realiza un control de imagen. Si el resultado obtenido es correcto con respecto a la recuperación de la inclinación volar y cubital, se talla un injerto corticoesponjoso trapezoidal del radio distal proximal al sitio de la osteotomía. Se extrae el injerto, se rota 90° y se introduce en el sitio de la osteotomía. Si la corrección volar es insuficiente, la aumentamos flexionando aún más la muñeca mientras que el injerto es profundizado aún más en la hendidura de la osteotomía. Se fija la osteotomía y el injerto con dos agujas de Kirschner cruzadas de 1,5 mm, y se inmoviliza durante 4 a 6 semanas con un yeso. La técnica tiene la ventaja de utilizar un injerto local y puede realizarse con anestesia regional. No se recomienda en ningún caso si existe un acortamiento severo y si es necesario osteotomizar la cortical volar para restaurar la longitud. En estos casos es preferible el uso de injertos de mayor tamaño de cresta ilíaca.

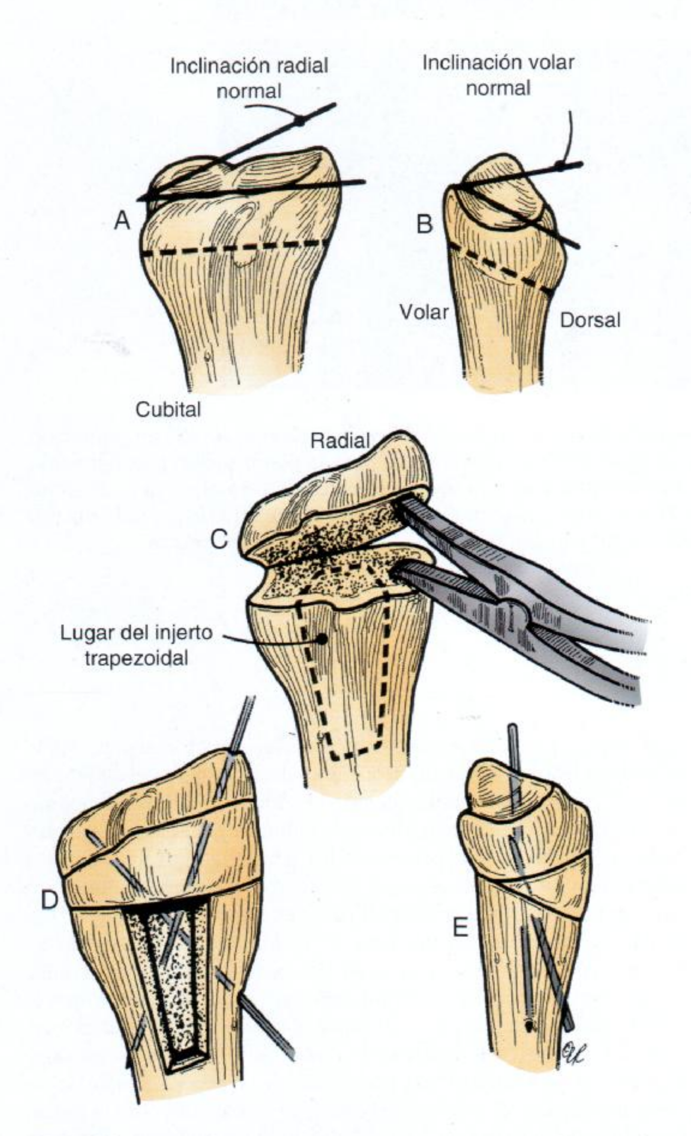


FIGURA 16.58. Técnica quirúrgica de osteotomía trapezoidal para el tratamiento de las consolidaciones en mala posición del radio distal descrita por Watson[276], utilizando radio distal. **A** y **B**, Se realiza la osteotomía 1 cm proximal a la superficie articular y paralela a la misma. **C**, Mediante un separador de láminas elevamos y desplazamos el fragmento distal para generar una osteotomía biplanar. Tallamos en la cara dorsal del radio un injerto que se adapte al defecto creado. **D** y **E**, Levantamos el injerto de radio, lo giramos 90°, se introduce en el hueco de la osteotomía biplanar y se estabiliza con dos agujas de Kirschner.

Fracturas de Smith con consolidación viciosa

Los signos clásicos de una fractura con consolidación viciosa con desviación volar son: limitación de la extensión de la muñeca, desviación cubital y supinación. La tendencia de las fracturas de Smith es a que consoliden con una deformidad en pronación del radio distal por lo que la falta de supinación puede ser un problema importante para el paciente. Estas consolidaciones anormales se exponen mediante un abordaje distal de Henry entre el palmar mayor y la arteria radial con desinserción radial del pronador cuadrado y parcial del flexor largo del pulgar de la diáfisis radial. Se insertan dos agujas de Kirschner en la cara volar que nos indican la cantidad de corrección que queremos alcanzar como se expone en la Figura 16.59. La osteotomía de apertura palmar, la colocación del injerto, y la estabilización con una placa se realiza de forma similar pero inversa a como hemos descrito para la fractura de Colles. Hay que tener cuidado de no realizar una hipercorrección más allá de los 10° volares al manipular el fragmento distal en extensión. Al aplicar la placa volar en «T» automáticamente se reduce la deformidad en pronación del fragmento distal debido al aspecto plano de la superficie plana de la placa. Se recomienda el uso de placas porque prácticamente todas las fracturas de Smith mal consolidadas tienen una deformidad en pronación del fragmento distal y subluxación dorsal aparente del cúbito distal[313]. La dorsiflexión y desrotación del fragmento distal, así como el alargamiento, consiguen restaurar la orientación de la cavidad sigmoidea del radio respecto a la cabeza del cúbito (Fig. 16.60).

Osteotomías articulares del radio

El papel de las osteotomías articulares del radio para corregir defectos de consolidación anómala articular tras fractura del radio distal está limitado por la cronología y el tipo de fractura[174,228]. La osteotomía debe realizarse lo antes posible tras la fractura ya que el plano de fractura puede identificarse hasta 8 a 12 semanas tras la lesión. La realización de una artroscopia previa tiene un valor importante en la evaluación del daño del cartílago y de la incongruencia de la articulación. La presencia de áreas descubiertas de hueso subcondral representa una contraindicación para la realización de osteotomías articulares. La realización de tomografías, TC y reconstrucciones en tres dimensiones son de gran utilidad para planificar la intervención. Además, es preferible reservar este procedimiento para los casos en que existe un componente articular relativamente simple como puede ser el caso de fracturas consolidadas de forma anómala de la estiloides radial, frac-

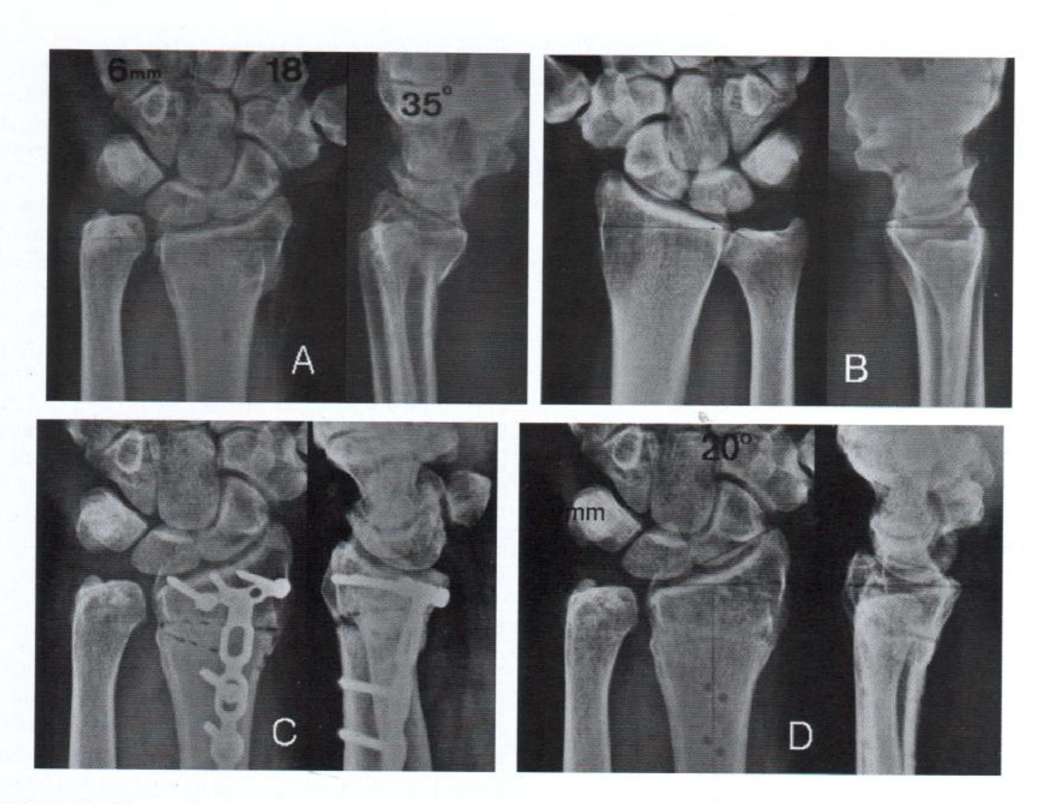


FIGURA 16.59. **A,** Radiografías de una fractura de Smith consolidada en posición anómala con 35° de desviación palmar, rotada en pronación, 18° de desviación cubital y cúbito plus de 6 mm. **B,** Estudio comparativo de la muñeca contralateral para la planificación preoperatoria. **C,** Imágenes del postoperatorio inmediato en las que se aprecia la osteotomía de apertura volar y desrotatoria. Se observa la inserción palmar del injerto trapezoidal y la estabilización con una placa en «T». **D,** Imágenes 1,5 años después de la cirugía tras la retirada del material de síntesis. La inclinación volar se redujo a 10°, la inclinación cubital a 20° y la varianza radiocubital permanece neutra.

turas por cizallamiento dorsales o volares (Barton) y fracturas por impactación dorsal tipo *die-punch*. La elección de la vía de abordaje es similar a la realizada en el caso de la fractura aguda.

Procedimientos sobre la ARCD

La principal causa de discapacidad después de una fractura del extremo distal del radio es la patología de la articulación ARCD. Existen tres posibles fuentes de dolor a este nivel que se asocian también con limitación de la rotación del antebrazo: incongruencia, impactación, inestabilidad articular. Como hallazgos menos frecuentes encontramos la presencia de seudoartrosis dolorosas de la estiloides cubital, contractura capsular palmar y pinzamiento radiocubital (tras resecciones distales del cúbito o técnicas de Sauvé-Kapandji). Dependiendo de cada situación particular, estos hallazgos se presentan de forma aislada o combinados. La incongruencia de la articulación ARCD puede deberse a: 1) deformidad no articular del radio o del cúbito que propicia una orientación anormal de las superficies articulares (cavidad sigmoidea-cabeza del cúbito); 2) alteración de la superficie articular por fractura que afecta a la fosita sigmoidea o la cabeza del cúbito; 3) factores articulares y extraarticulares combinados. La impactación se define como un contacto anormal entre dos superficies óseas. En este caso ocurre a nivel cubitocarpiano como resultado de un acortamiento radial postraumático (sinónimos: síndrome por pinzamiento cubitocarpiano). Según evoluciona la impactación del cúbito con respecto al carpo, aparecen y evolucionan otras lesiones traumáticas como la debilidad y rotura del CFCT, condromalacia (cabeza del cúbito, semilunar, piramidal), debilitamiento y rotura del ligamento lunopiramidal y finalmente cambios artrósicos cubitocarpianos. La inestabilidad es el resultado de la pérdida de los estabilizadores ligamentosos debido a roturas o avulsiones del ligamento triangular. Lesiones adicionales en otros estabilizadores (ligamentos capsulares, vaina del cubital posterior, membrana interósea, pronador cuadrado) o lesiones articulares con lesión cartilaginosa pueden agravar el grado de laxitud.

Si el paciente refiere la sintomatología preferentemente sobre la ARCD (dolor y limitación de la rotación del antebrazo) y la angulación de la superficie articular es de menos de 10° en los planos sagital y frontal, se recomienda la realización de un procedimiento de reconstrucción a nivel radiocubital distal sin asociar osteotomía radial. Sin embargo, si existe una deformidad radial significativa asociada con patología de la ARCD se debe realizar de manera simultánea un procedimiento sobre el radio y la ARCD.

En los casos con acortamiento radial con impactación cubitocarpiana con una congruencia aceptable de la fosita sigmoidea y la cabeza cubital, demostrada por TC, la realización de un acortamiento del cúbito es la técnica de elección. El acortamiento del cúbito descomprime el compartimento cubital, restaura la congruencia de la ARCD y tensa el CFCT que es un estabilizador del cúbito distal. Se realiza una osteotomía transversa u oblicua[40a] con resección del

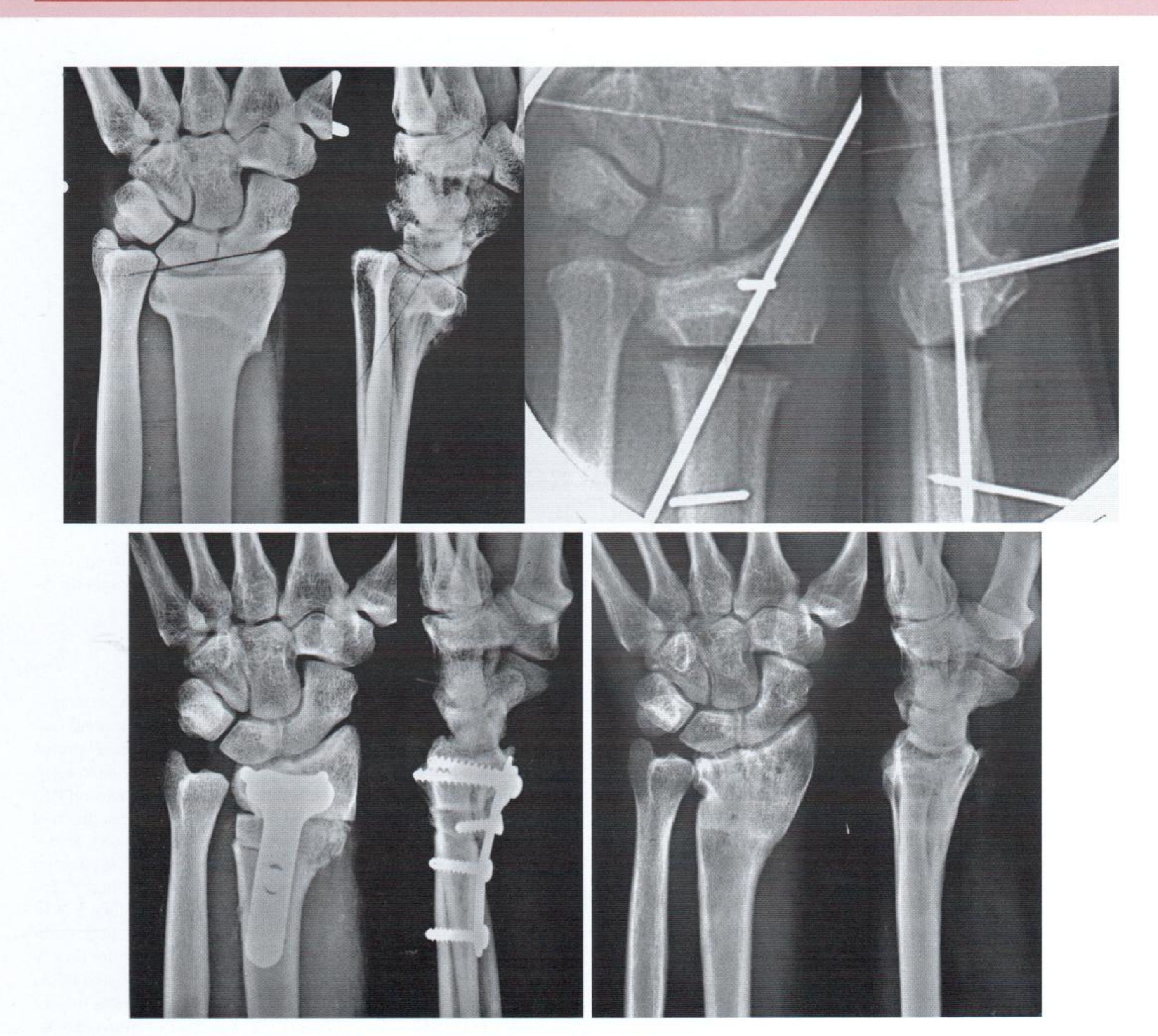


FIGURA 16.60. *Arriba,* Consolidación en mala posición de una fractura de Smith con desplazamiento volar y pronación del fragmento distal que limita la supinación. Imágenes de radioscopia intraoperatoria donde se observa la realización de una osteotomía de apertura volar con el marcaje de las agujas que ayuda a determinar el grado de corrección. *Abajo a la izquierda,* Imágenes postoperatorias donde se muestra el injerto interpuesto así como la fijación sólida con recomposición de la longitud y la alineación frontal y sagital de la superficie articular. *Abajo a la derecha,* Imágenes 3 años después de la cirugía donde se aprecia la congruencia de la ARCD que se acompaña con una rotación normal del antebrazo.

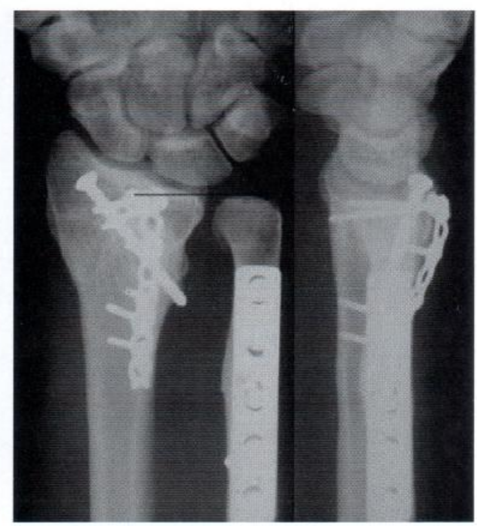
segmento óseo y estabilización rígida con una placa de compresión (Fig. 16.61).

Si se asocia inestabilidad de la ARCD se realiza una reinserción transósea del CFCT de forma simultánea[107]. Si el ligamento triangular está en continuidad con un fragmento de estiloides cubital es preferible la realización de la reducción ósea mediante un cerclaje de alambre con efecto de banda de tensión[89]. Puede realizarse de forma adicional una capsulorrafia con un colgajo del retináculo extensor de base cubital que fue descrito por Stanley y Herbert[257].

Si existe incongruencia postraumática o cambios degenerativos de la articulación radiocubital distal demostrados mediante rayos X o TC, están indicados bien la realización de una artroplastia de resección, la implantación de una prótesis de la cabeza del cúbito (Fig. 16.62) o la realización de una artrodesis ARCD para el alivio de la sintomatología dolorosa. La ventaja de realizar una resección parcial[15,24,69,277] frente a una completa de la cabeza del cúbito radica en que en la primera conservamos los ligamentos cubitocarpianos y el CFCT permanece en continuidad con respecto al cúbito distal. La resección parcial no altera la varianza radiocubital y se deben realizar gestos adicionales como el acortamiento del cúbito, a nivel de la estiloides o de la diáfisis cubital para prevenir el pinzamiento cubitocarpiano si fuese necesario. Las desventajas de la técnica de Darrach son bien conocidas: pérdida



A



B

FIGURA 16.61. **A,** Consolidación viciosa del radio distal con una fractura asociada del cúbito distal. Obsérvese el acortamiento del radio mayor de 12 mm, la angulación dorsal del radio de 30° y la subluxación del carpo. **B,** Radiografías 12 meses después tras la osteotomía de corrección del radio distal combinada con un acortamiento del cúbito simultáneo.

de la fuerza de agarre, pérdida de soporte cubital del carpo e inestabilidad del muñón distal del cúbito[177], aunque la causa más común de fallo de la técnica se debe a una excesiva resección del cúbito distal. La realización de una tenodesis primaria del muñón cubital con una porción del tendón del cubital posterior y del cubital anterior como describieron Breen y Jupiter[27] o con cubital posterior e interposición[152] del pronador cuadrado puede reducir la inestabilidad potencial y los problemas de pinzamiento radiocubital asociados con esta técnica. En nuestra experiencia la tenodesis realizada sobre el muñón del cúbito tiende a aflojarse con el paso del tiempo por lo que en la actualidad somos partidarios de tratar el pinzamiento radiocubital mediante la implantación de una prótesis de cúbito apoyados en los resultados publicados con este procedimiento[315,316]. En la Tabla 16.2 se resume el algoritmo de uno de los autores (DLF) para los problemas de la ARCD tras las fracturas de la extremidad distal del radio. La técnica de Darrach[62] todavía tiene indicaciones en el tratamiento de la artrosis o destrucción cubital distal después de fracturas de Colles en pacientes ancianos o puede reservarse como procedimiento de rescate para el tratamiento de fracasos con diversas técnicas de reconstrucción de la articulación radiocubital.

La artrodesis de la ARCD con la creación de una pseudoartrosis proximal[235,317] permite la conservación de los ligamentos cubitocarpianos y el soporte óseo del carpo. Esta intervención es especialmente útil para la recuperación de la movilidad rotacional completa del antebrazo en casos de subluxación fija de la ARCD tras fracturas del extremo distal del radio y destrucción severa de la articulación.

La retracción de la cápsula de la ARCD puede ser la responsable de la limitación de la rotación del antebrazo, especialmente la supinación tras una fractura del extremo distal del radio. Una vez descartada la presencia de incongruencia, subluxación, sincondrosis radiocubital, retracción de la membrana interósea o alteraciones de la articulación radiocubital proximal, como otras causas de limitación de la rotación del antebrazo, la realización de una liberación quirúrgica puede ser de ayuda en el caso que no exista una mejoría con un tratamiento de rehabilitación inicial. Se expone la cara volar de la articulación a través de una incisión longitudinal justo cubital al cubital anterior. Se expone y protege la rama cutánea dorsal del nervio cubital y separamos el tendón del cubital anterior y el paquete neurovascular hacia radial. Seccionamos longitudinalmente el pronador cuadrado 5 mm radial de su inserción cubital. Exponemos la cápsula retraída mediante la separación del pronador cuadrado hacia el lado radial. Se realiza una capsulotomía longitudinal proximal al borde volar del CFCT (ligamento volar radiocubital) al lado de la cavidad sigmoidea y se continúa proximalmente hasta el cuello del cúbito, explorando la supinación pasiva del antebrazo. Si mediante la liberación de la cápsula no se consigue restaurar la supinación completa, es necesario realizar una capsulectomía palmar total[318]. Según la experiencia de los autores, la capsulotomía longitudinal y la liberación del pronador cuadrado proporcionan casi siempre la posibilidad de recuperar la rotación normal del antebrazo. Se inmoviliza la extremidad en supinación completa durante 2 semanas con una férula bivalva y se continúa con un programa de fisioterapia y ortesis funcional si fuese necesario[319]. En el Capítulo 15 se expone de forma detallada la realización de estos procedimientos.

TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS DEL EXTREMO DISTAL DEL RADIO EN NIÑOS

Las fracturas epifisarias del radio distal constituyen las lesiones de la fisis más frecuentes y suponen aproximadamente el 50% de todas las lesiones epifisarias[3,4,36,130,171,230,261]. Suelen ocurrir en niños entre 6 y 10 años. El tipo de lesión más frecuente suele ser el tipo II de Salter y Harris (Fig. 16.63)[3,4,230]. El tratamiento consiste en la realización de una reducción cerrada que se continúa con una inmovilización mediante un yeso largo durante 4 a 6 semanas[130].

La realización de varios intentos de reducción debe evitarse, ya que incluso en el caso de no haber conseguido una reducción muy convincente la tasa de remodelación en este grupo de pacientes es alta y normalmente no existen defectos funcionales a largo plazo. Como ocurre con todas las fracturas epifisarias en ocasiones, lo que parece tratarse de un tipo II o III es realmente un tipo V, que consiste en una lesión por aplastamiento de las células germinales de la epífisis. Cuando esto ocurre, se produce un cierre prematuro de todo o parte del cartí-

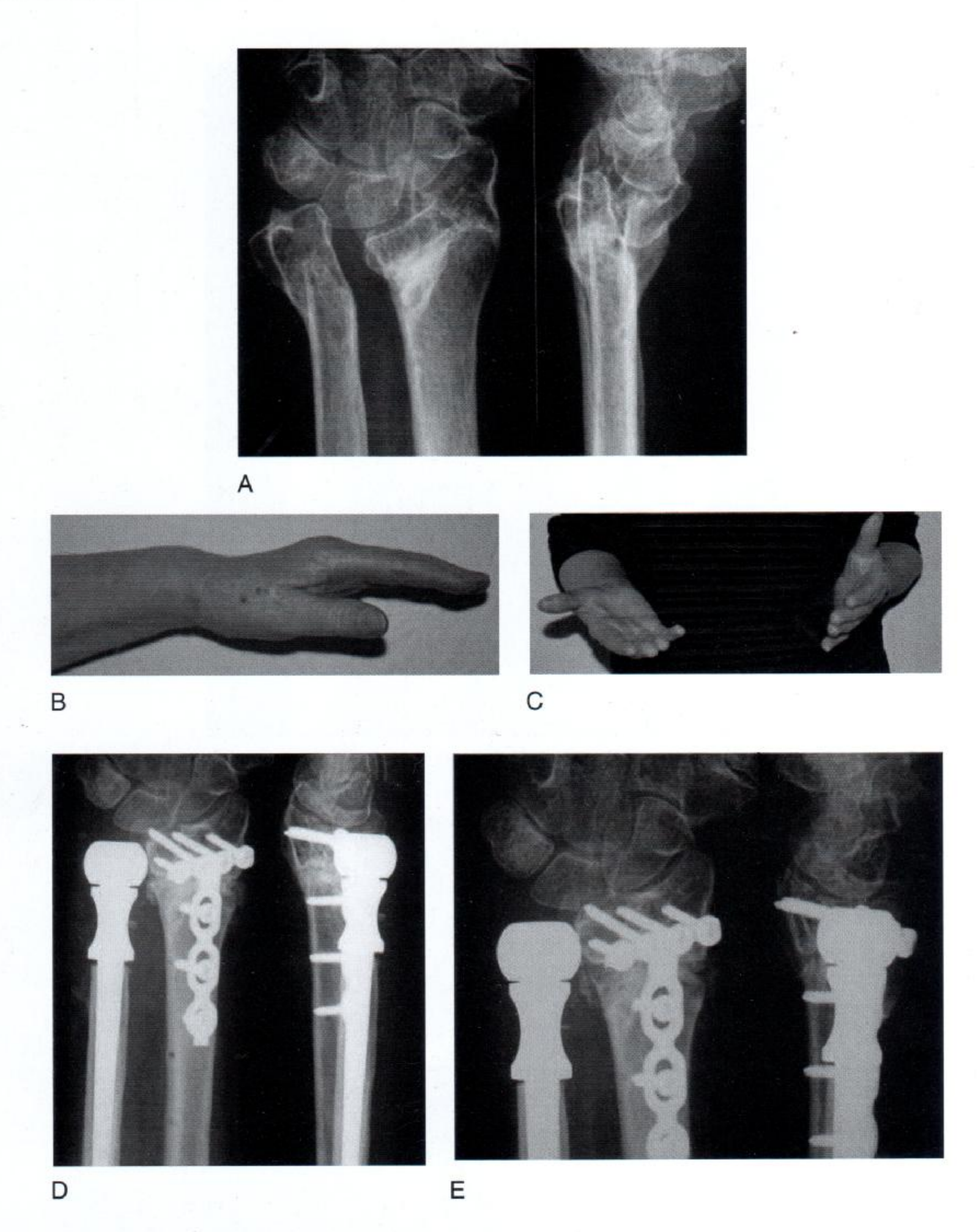


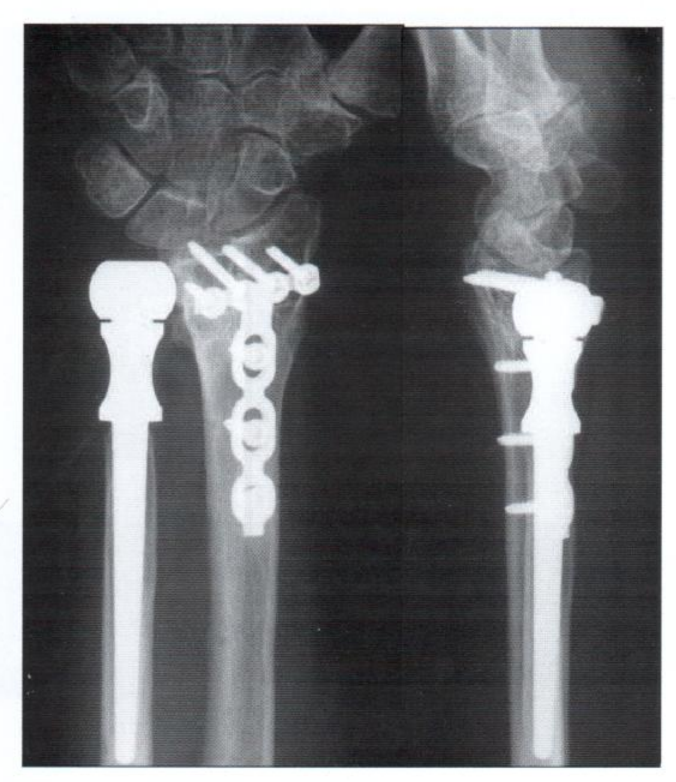
FIGURA 16.62. **A,** Consolidación viciosa grave del radio distal con disociación e incongruencia de la ARCD. **B** y **C,** Se observa la deformidad en el plano sagital y la limitación importante de la supinación. **D** y **E,** Imágenes inmediatas tras la operación: la deformidad radial se corrige a través de un abordaje volar, se utilizó el cúbito distal como injerto óseo de interposición y se sustituyó el cúbito distal por una prótesis de cabeza cubital tipo Herbert de revisión.

(Continúa)

lago fisario y se desarrolla una deformidad del extremo distal del radio conforme el paciente crece (Fig. 16.64).

Un número no despreciable de pacientes acuden a la consulta con dolor crónico en el lado cubital de la muñeca desde los años de la adolescencia y sin antecedentes de traumatismo, pero al realizar el estudio radiológico se evidencia la presencia de un sobrecrecimiento del cúbito con un cierre prematuro de la fisis distal del radio (Fig. 16.65). Este cuadro (p. ej., cierre fisario como consecuencia de traumatismos de repetición) se expresa en gimnastas pero posiblemente también ocurra en otros grupos de personas que realizan movimientos de repetición con una carga alta durante un período de tiempo considerable, como por ejemplo un adolescente que practica el tenis de competición[4]. La radiografía de la otra muñeca revela el estado normal de las fisis y la varianza radiocubital normal para su edad.

Hay que individualizar el tratamiento de elección para el cierre prematuro del cartílago de crecimiento. Las diferentes opciones de tratamiento incluyen la realización de la epifisiodesis de la epífisis distal del cúbito, osteotomía radial distal, acortamiento cubital, resección de la barra fisaria e inserción de espaciadores tales como grasa (Figs. 16.66 y 16.67). Todas las decisiones del tratamiento adoptado



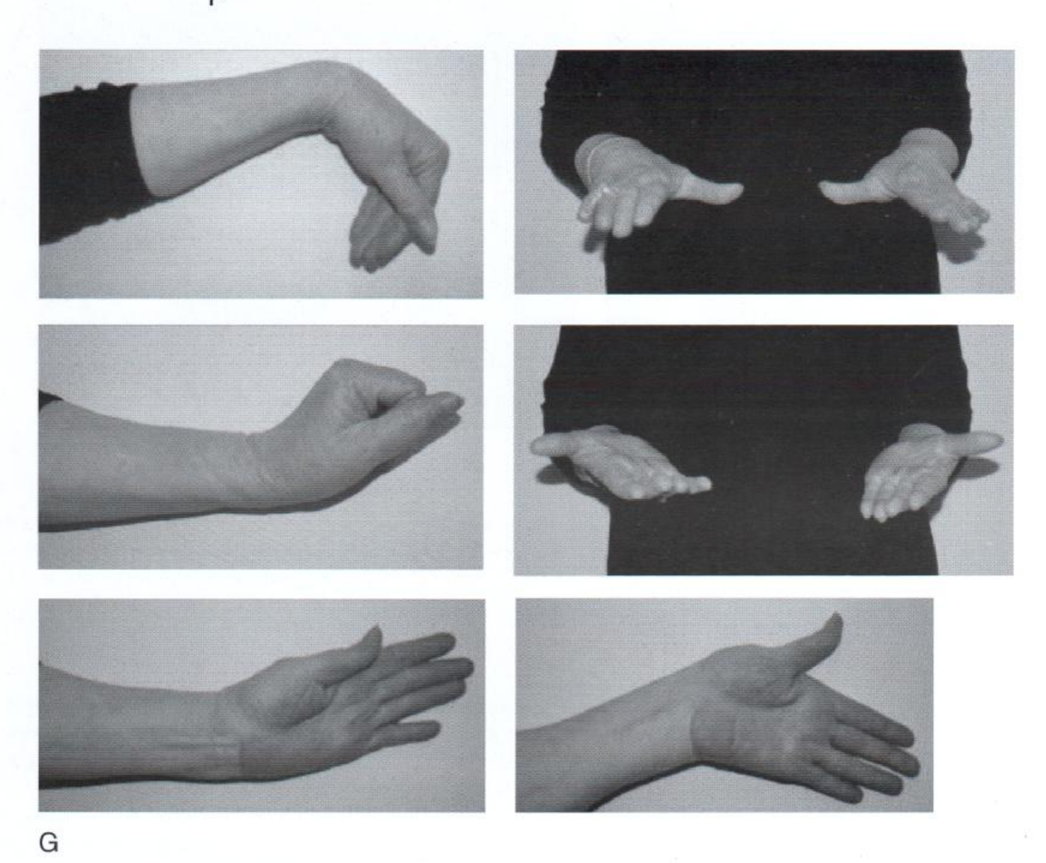


FIGURA 16.62. *(Continuación).* **F,** Aspecto de la muñeca 2,5 años tras la cirugía; está perfectamente alineada con remodelación de la cavidad sigmoidea, y la prótesis no cementada se ha incorporado correctamente. **G,** La paciente presenta un arco de movilidad funcional aceptable. Obsérvese la mejoría de la limitación de supinación previa.

TABLA 16.2. Algoritmo de tratamiento de las alteraciones de la ARCD tras fractura del radio distal

Alteración	Tratamiento
Incongruencia de la ARCD	
Extraarticular	Reorientación de la fosita sigmoidea mediante osteotomía de corrección del radio
Intraarticular (artrosis postraumática)	Dependiendo de la intensidad de los cambios degenerativos, edad, dominancia y ocupación: artroplastia de resección, Sauvé-Kapandji o artroplastia
Combinada	Osteotomía radial y procedimientos sobre la ARCD de la misma manera que en los casos intraarticulares
Inestabilidad de la ARCD	Reinserción del CFCT (abierta/artroscópica) Reinserción proximal de la pseudoartrosis de la estiloides cubital Capsulodesis (bandeleta cubital-Herbert) Acortamiento del cúbito Reconstrucción ligamentosa
Impactación cubitocarpiana	Reconstrucción del índice radiocubital o varianza cubital hasta la normalidad Osteotomía de acortamiento del cúbito Técnica de Wafer (Feldon) Alargamiento radial Técnicas combinadas sobre el cúbito y el radio Epifisiodesis; osteogénesis por distracción en pacientes con inmadurez esquelética
Seudoartrosis sintomática (dolorosa) de la estiloides cubital	Escisión simple
Retracción capsular	Capsulotomía
Contractura en pronación de la ARCD	Liberación del pronador cuadrado y capsulotomía palmar
Pinzamiento radiocubital Fricción dolorosa radiocubital tras la resección de la parte distal del cúbito o muñón inestable tras un procedimiento de Sauvé-Kapandji	Prótesis de cúbito distal

Nota: Si alguna de estas patologías se presentan asociadas, a veces es necesario combinar dos o más procedimientos. Un ejemplo típico es la combinación de una consolidación viciosa tras una fractura de Colles y una artrosis de la ARCD.

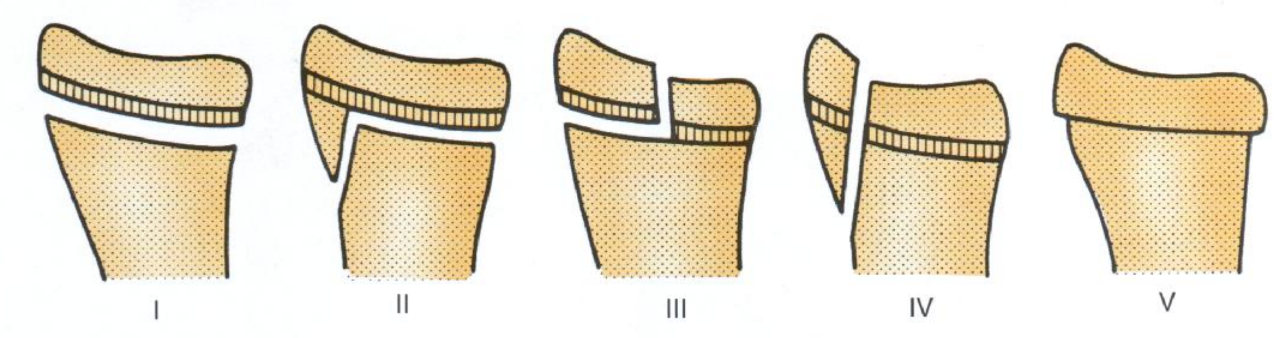


FIGURA 16.63. Clasificación de Salter-Harris de las fracturas o epifisiólisis del radio distal en niños. El tipo V es una lesión por aplastamiento.

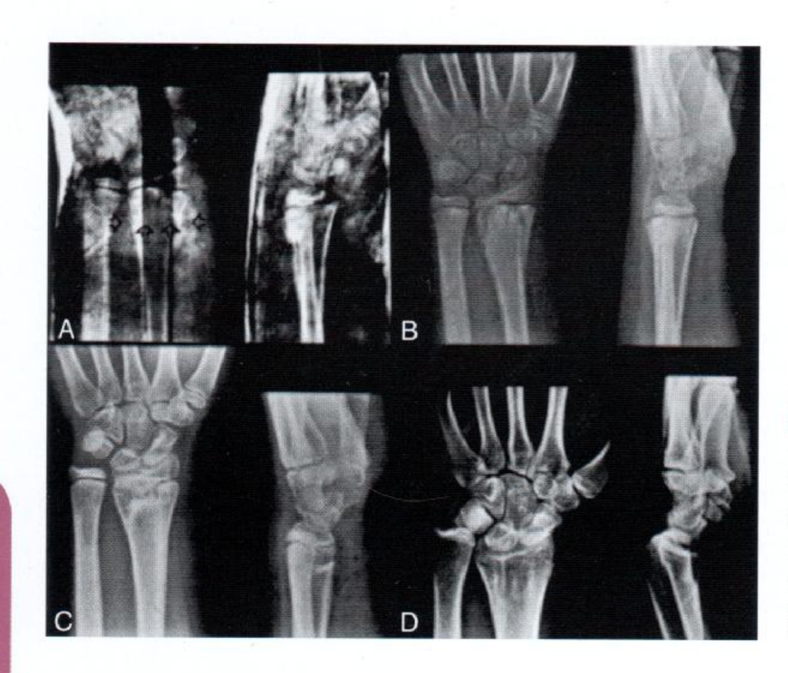


FIGURA 16.64. **A,** Radiografías en las que se aprecia una epifisiólisis tipo II del radio distal inmovilizada con un yeso en un niño de 10 años. **B,** Consolidación precoz de la fractura. **C,** Cierre parcial epifisario a los 13 años con un sobrecrecimiento cubital e inclinación volar aumentada en el radio. **D,** Radiografía a los 22 años donde se aprecia el evidente hipercrecimiento del cúbito y la desviación volar del radio 12 años después de la lesión tipo II del radio distal que asoció un cierre parcial epifisario precoz.





FIGURA 16.65 **A,** Radiografías de la muñeca de un muchacho de 14 años de edad, gimnasta, sin clínica asociada con una varianza cubital neutra. **B,** En la muñeca sintomática se aprecia una varianza cúbito plus y un cierre del cartílago epifisario distal radial.





FIGURA 16.66. **A,** Imágenes preoperatorias de un paciente con sintomatología con impactación cubital secundaria a un cierre precoz del cartílago fisario distal del radio. **B,** La misma muñeca tras realizar una osteotomía de acortamiento del cúbito.



FIGURA 16.67. **A,** Cierre epifisario distal prematuro un año después de una fractura tipo II (tipo V parcial) del radio distal. **B,** Hipercrecimiento cubital dos años después que refleja la existencia de una epifisiodesis parcial. **C,** La misma muñeca 3 meses después de la resección de la barra epifisaria distal y la interposición de grasa abdominal. **D,** La misma muñeca 1,5 años después con la epífisis distal del radio completamente abierta, la grasa permanece en su sitio y se muestra una recuperación parcial en cuanto a la discrepancia de longitud radiocubital.

deben ser acordes no sólo con la estética y los deseos de funcionalidad del paciente, sino que también deben tenerse en cuenta las deformidades futuras que pueden desarrollarse como resultado de un anormal crecimiento epifisario.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

289. Wolfe SW, Swigart CR, Grauer J, et al: Augmented external fixation of distal radius fractures. J Hand Surg [Am] 23:127-134, 1998.

Los autores crean un modelo reproducible de fracturas inestables no articulares de radio y miden la movilidad de los fragmentos durante la aplicación de cargas fisiológicas de los músculos de la muñeca. Proporcionan una justificación mecánica a la utilización de agujas de Kirschner como suplemento y refuerzo de cualquier dispositivo de fijación externa.

290. Fischer T, Koch P, Saager C, Kohut GN: The radio-radial external fixator in the treatment of fractures of the distal radius. J Hand Surg [Br] 24:604-609, 1999.

Se revisa en un estudio de cohortes de 15 fracturas no articulares y dos articulares la técnica de fijación externa sin puenteo del segmento óseo afectado. Los autores recomiendan la utilización de una ortesis o férula para reforzar la fijación y comenzar los ejercicios suaves de movilización dos semanas después de la fractura. Se deja el fijador durante 6,5 semanas de media, obteniendo unos resultados excelentes en cuanto al mantenimiento de la longitud y la alineación de la fractura.

293. Jupiter JB, Ring D, Weitzel PP: Surgical treatment of re-displaced fractures of the distal radius in patients older than 60 years. J Hand Surg 27A:714-723, 2002.

Los autores proporcionan justificación y valoración con resultados obtenidos de pacientes para el tratamiento quirúrgico de fracturas con redesplazamiento en mayores de 60 años. La mitad de las fracturas tenían desplazamiento volar, lo que subraya la inestabilidad inherente de este tipo de fracturas.

294. Orbay JL, Fernandez DL: Volar fixation for dorsally displaced fractures of the distal radius: A preliminary report. J Hand Surg [Am] 27:205-215, 2002.

En este artículo se demuestra la obtención de excelentes resultados en el tratamiento quirúrgico de 31 fracturas desplazadas dorsalmente por vía volar mediante la implantación de dispositivos de ángulo fijo. En los casos de conminución articular los autores describen la realización de una vía volar ampliada que permite la reconstrucción de la superficie articular antes de implantar la placa.

302. Jakob M, Rikli DA, Regazzoni P: Fractures of the distal radius treated by internal fixation and early function. J Bone Joint Surg Br 82:340-344, 2000.

En una serie consecutiva de 74 fracturas que fueron tratadas mediante fijación interna con mini-placas de 2,0 mm y con una movilización precoz de la muñeca, se obtienen unos buenos o excelentes resultados y una mínima pérdida de la alineación articular a un año de seguimiento. Los autores destacan la eficacia de la estabilización de las columnas mediante dispositivos de bajo perfil en dos planos para maximizar la estabilidad y minimizar la lesión de las partes blandas, aportando evidencias clínicas.

304. Dumontier C, Meyer zu Ruckendorf G, Sautet A, et al: Radiocarpal dislocations: Classification and proposal for treatment: A review of twenty seven cases. J Bone Joint Surg Am 83:212-218, 2001.

Se presentan los resultados de 27 pacientes tratados tras una luxación radiocarpiana, así como una clasificación y esquema de tratamiento basados en la presencia o ausencia de un gran fragmento de la estiloides radial. La alta incidencia de artritis degenerativa y traslación cubital subraya el pobre pronóstico de estas lesiones.

305. Lindau T, Arner M, Hagberg L: Intra-articular lesions in distal fractures of the radius in young adults. J Hand Surg [Br] 22:638-643, 1997.

La exploración artroscópica de 35 fracturas articulares y 15 no articulares demuestra el porcentaje inusualmente elevado de lesiones de partes blandas (98%) y condrales (32%) asociadas. Los autores cuestionan la conveniencia de la movilización precoz, dado el alto porcentaje de lesiones ligamentosas y la aplicación de tracción al estabilizar la fractura con un fijador externo.

306. Smith DW, Henry MK: Comprehensive management of soft-tissue injuries associated with distal radius fractures. J ASSH 3:153-164, 2002.

Existe una variedad de lesiones de partes blandas que se asocian a las fracturas del radio distal y que deben identificarse de manera correcta y tratarse para conseguir un resultado aceptable. Los autores recomiendan la realización de un abordaje volar combinado con exploración artroscópica y abordajes limitados de diagnóstico así como el tratamiento de las lesiones asociadas de nervios y ligamentos.

307. Fernandez DL, Ring D, Jupiter JB: Surgical management of delayed union and non-union of distal radius fractures. J Hand Surg [Am] 26:201-209, 2001.

Se exponen 8 casos de fracturas distales del radio operadas y dos casos con tratamiento conservador que desarrollan un retraso o pseudoartrosis con sintomatología positiva que son tratadas mediante fijación interna y aporte de injerto de cresta ilíaca que evolucionan correctamente hasta la consolidación y conservación de la articulación radiocarpiana en todos los casos. Los autores recomiendan la intervención precoz en estos casos para reconstruir las relaciones articulares radiocarpiana y radiocubital, destacando la importancia de la fijación biplanar con implantes de ángulo fijo cuando existe una osteopenia causada por el desuso o la edad.

308. Park MJ, Cooney WP, Hahn ME, et al: The effects of dorsally angulated distal radius fractures on carpal kinematics. J Hand Surg [Am] 27:223-232, 2002.

Además de las alteraciones que ocurren en las relaciones radiocubital y cubitocarpiana en las fracturas mal consolidadas del radio distal, los autores confirman cambios en la postura y la cinemática radiocarpianas y mediocarpianas con grados progresivos de inclinación radial anormal en modelos de cadáver de pseudoartrosis. Las muñecas que desarrollan una deformidad adaptativa del carpo (DISI) tienen peores resultados en cuanto a la movilidad del carpo, y se recomienda la realización de osteotomías de corrección.

312. Prommersberger KJ, van Schoonhoven J, Lanz UB: Outcome after corrective osteotomy for malunited fractures of the distal end of the radius. J Hand Surg [Br] 27:1:55-60, 2002.

Se presenta una gran serie de osteotomías de corrección en consolidaciones anómalas dorsales (n = 29) y volares (n = 20) junto con datos objetivos de seguimiento a los 18 meses. Los autores concluyen que la función se correlaciona con la restauración del alineamiento y en los pacientes con deformidades multiplanares preoperatorias los resultados finales no son tan óptimos.

313. Shea K, Fernandez DL, Jupiter JB, Martin C Jr: Corrective osteotomy for malunited, volarly displaced fractures of the distal end of the radius. J Bone Joint Surg [Am] 79:1816-1826, 1997.

Se incide en la importancia de la consecución y mantenimiento de la reducción anatómica de estas fracturas mediante un estudio retrospectivo de 5 años de evolución en 25 pacientes con sintomatología que fueron operados por consolidación anómala en flexión mediante osteotomía volar. Aunque los resultados finales consiguen mejorar la función de la muñeca (movilidad, fuerza y dolor) los autores tuvieron que realizar intervenciones secundarias en 11 de 25 pacientes y encontraron alteraciones en la articulación radiocubital distal en más de la mitad de los pacientes de esta cohorte.

315. van Schoonhoven J, Fernandez DL, Bowers WH, Herbert TJ: Salvage of failed resection arthroplasties of the distal radioulnar joint using a new ulnar head prosthesis. J Hand Surg [Am] 25:438-446, 2000.

Se presentan los datos de dos años de seguimiento de 27 pacientes en los que se implanta una prótesis de cerámica radiocubital y estabilización de partes blandas tras una fallida resección por artroplastia de la ARCD. Los autores concluyen que es un método seguro y fiable para aumentar la estabilidad y disminuir el dolor tras el fracaso de una artroplastia de resección de esta articulación tan importante.

338. Medoff RJ, Kopylov P: Immediate internal fixation and motion of comminuted distal radius fractures using a new fragment specific system. Orthop Trans 22:165, 1998.

Se presenta un novedoso sistema de fijación basado en el concepto de fijación específica según el fragmento, donde los fragmentos se identifican de forma individual y se estabilizan con dispositivos modulares de alambre y miniplacas. La estabilización segura y eficaz de fracturas conminutas mediante la utilización de configuraciones biplanares favorece la consecución de un rango amplio de movilidad y unos resultados satisfactorios en este estudio de cohortes preliminar.

CAPÍTULO 17

Fracturas de los huesos del carpo

Peter C. Amadio y Steven L. Moran

Las fracturas de los huesos del carpo son lesiones comunes que se producen clásicamente tras una caída sobre la mano con la muñeca en extensión. La localización de la lesión (carpo, radio, hombro o lesiones combinadas) depende de la intensidad de la carga y de la posición de la articulación en el momento del traumatismo[71,175,682]. La compleja estructura y cinemática de los huesos del carpo puede desanimar al explorador de entrada al realizar una valoración sistemática pero podemos resumir las lesiones del carpo en tres grupos: lesiones perilunares, lesiones axiales y lesiones en forma de impactaciones y/o avulsiones locales[175]. En su forma completa las lesiones perilunares y axiales se clasifican bajo la denominación de inestabilidades carpianas y se abordan de forma detallada en el Capítulo 14. Los distintos trazos de fractura en las formas incompletas ayudan a comprender mejor la anatomía de muchas de las distintas variantes de fractura así como de las lesiones asociadas.

Dentro de las lesiones perilunares se encuadran la mayoría de las fracturas más frecuentes del carpo, como las escafoideas así como la mayoría de las fracturas del hueso grande y algunas del piramidal[125]. Como su nombre indica, estas lesiones se producen en un arco alrededor del semilunar. La fractura de cualquiera de estos huesos, especialmente si la línea de fractura se ajusta a la línea del arco perilunar, debe hacernos buscar lesiones asociadas de otros huesos y articulaciones en toda la región perilunar incluso si no ha existido un episodio real de fractura luxación perilunar.

Las lesiones axiales[288] suelen ser consecuencia de un traumatismo de alta energía compresiva anteroposterior como en el caso de una lesión por explosión o un aplastamiento. De nuevo, aunque los detalles de este problema de inestabilidad se cubren en otra parte de este texto, es importante saber que la lesión se expande en dirección radial y cubital generalmente produciendo una disyunción carpiana a cada lado del hueso grande. De la misma manera que las lesiones perilunares, las fracturas axiales son, por definición, inestables y suelen requerir tratamiento quirúrgico.

La tercera categoría está formada por lesiones aisladas de los huesos del carpo que son secundarias a la actuación de una determinada fuerza de forma local. Entre estas lesiones están las fracturas en astilla dorsales[214], las fracturas de la cresta del trapecio[473], las fracturas del pisiforme y las fracturas del gancho del ganchoso[55]. La necrosis avascular[214] de los huesos del carpo[473] puede ser una causa o una consecuencia de la existencia de una fractura[55]. La enfermedad de Kienböck[42], la enfermedad de Preiser[658] y la necrosis avascular del pisiforme y del hueso grande[17] se discuten en este capítulo.

Se ha publicado en diversas series[344,504,612] con gran número de pacientes la frecuencia de las fracturas del carpo. Las fracturas escafoideas son las más frecuentes (Tabla 17.1) seguidas por las fracturas del piramidal. Las menos frecuentes son las fracturas del trapezoide.

 FRACTURAS DEL ESCAFOIDES

Las fracturas del escafoides son las segundas más frecuentes en el miembro superior sólo superadas por las fracturas del radio distal[45,46,56,62,122,579-581]. Al igual que las fracturas distales del radio, las escafoideas suelen ser la consecuencia de una caída sobre la palma de la mano con la muñeca en extensión. En un estudio epidemiológico realizado en Noruega, se observó como el 82% de las fracturas se producían en varones, con un pico de incidencia entre los 20 y 30 años de edad. Suponen el 11% de las fracturas de la mano y el 60% de las fracturas del carpo[272]. Entre el 70% y el 80% de los casos la fractura se localizaba en la región de la cintura escafoidea o porción media del escafoides, mientras que del 10% al 20% de las mismas se localizaban en el polo proximal[69,374,513]. Las fracturas del escafoides son raras en niños y cuando aparecen suelen afectar al tercio distal[169,628,698]. La sintomatología inicial puede ser escasa y pueden no diagnosticarse en primera instancia, siendo consideradas como «esguince de muñeca» pero la presencia de dolor y edema en la región de la tabaquera debe alertarnos ante la posibilidad que realmente exista una fractura en esta localización.

Mecanismo de lesión

Las fracturas del escafoides aparecen como consecuencia de un fallo óseo tras la aplicación de una fuerza de compresión o tensión[552]. Todd[627]

TABLA 17.1. Incidencia de las fracturas del carpo

Hueso	Número	% del total
Escafoides	5.036	78,8
Piramidal	880	13,8
Trapecio	144	2,3
Ganchoso	95	1,5
Semilunar	92	1,4
Pisiforme	67	1,0
Hueso grande	61	1,0
Trapezoide	15	0,2
	6.390	

Datos de las referencias 571, 662 y 686.

Nos gustaría agradecer las contribuciones del **Dr. Julio Taleisnik** en las ediciones anteriores de este capítulo.

compara el comportamiento de la fractura aislada de la cintura del escafoides de la misma manera que si sometemos a un terrón de azúcar a una fuerza de tensión súbita. Cobbey y White[113] sugieren que la fractura del escafoides se produce como consecuencia de una fuerza de compresión más que de distensión y esta fuerza de compresión se ejercería al contactar la superficie cóncava del escafoides con la cabeza del hueso grande. Dependiendo del grado de desviación cubital o radial en el momento del impacto se producirá una fractura en la cintura o más proximal o distal[154]. Horii postula que el mecanismo que produce la fractura puede ser secundario a la concentración de fuerzas externas a través del segundo metacarpiano las cuales se dispersan a través del trapecio y trapezoide y de forma secundaria producen un momento de torsión en la cintura del escafoides[270]. El grado de extensión de la muñeca en el momento del impacto también es importante para la localización de la fractura a nivel del antebrazo, tercio distal del radio o el carpo. Frykman[204] somete a cargas estáticas diversas muñecas de cadáver, y demuestra como cuanto mayor es el grado de extensión de la muñeca, más distal aparece el trazo de fractura. Con una extensión de 35° o menos, la fractura se localizaba en el antebrazo, mientras que si la muñeca presentaba una extensión de 90° o superior, la fractura se localizaba en el carpo. Las fracturas del escafoides aparecían de forma más frecuente cuando se añadía cierto grado de desviación radial. Otro factor añadido es el punto de impacto de la extremidad en el momento de la caída[151,153]. Este hecho fue estudiado por Weber y Chao sobre cadáveres. Cuando la muñeca presentaba una extensión de 95° a 100° y el punto de impacto se localizaba en la mitad radial de la palma de la mano era posible reproducir en el laboratorio la aparición de una fractura de escafoides (Fig. 17.1).

La combinación de desviación radial y extensión de la muñeca más de 95° tiende a bloquear al escafoides en la fosita escafoidea. En esta actitud los ligamentos palmares, particularmente el radioescafogrande, actúan de fulcro sobre el cual se flexiona palmarmente el polo distal y aparece una fractura del tercio medio del escafoides[336,374]. Las fuerzas de torsión también juegan un papel importante en la aparición de este tipo de fracturas[190,191,193,227]. La aparición de fracturas más proximales parece estar en relación con el inicio de una subluxación dorsal del escafoides antes de una supinación forzada[402]. En general, el principal vector de fuerza en las fracturas de escafoides es el de la extensión mientras que las lesiones escafolunares tienden a ocurrir cuando se asocia una desviación cubital y supinación intercarpiana. La asociación de una fractura de escafoides y una disociación escafolunar es rara aunque debe incluirse en el diagnóstico diferencial[402].



Anatomía

En el escafoides pueden distinguirse cinco superficies articulares por lo que es un hueso que se encuentra recubierto de cartílago en casi su totalidad[307]. Se articula con el radio, el semilunar, el hueso grande, el trapecio y el trapezoide. El escafoides actúa como nexo de unión entre la fila proximal y distal del carpo[371,659]. La forma del escafoides es tal que la superficie distal del mismo se encuentra palmar con respecto a la proximal, hecho que motiva la aparición de un momento de flexión en el escafoides al aplicarse una carga axial sobre la muñeca (Fig. 17.2)[48].

En el escafoides existen numerosas inserciones ligamentosas. El ligamento interóseo escafolunar se inserta en los bordes proximal, dorsal y palmar del polo proximal. El ligamento radioescafogrande se inserta lateralmente en la superficie radial y palmar del escafoides en el tercio medio del mismo y la porción central se prolonga distalmente para insertarse en la parte más proximal del polo distal. El ligamento trapecioescafoideo se inserta en la cara lateral del polo distal y la mitad proximal del ligamento intercarpiano dorsal se inserta en la cara dorsal y lateral[52,164,661]. El ligamento escafogrande se inserta en la cara palmar y lateral no articular del polo distal del escafoides (Fig. 17.3)[48].

FIGURA 17.1. Mecanismo de lesión en las fracturas de escafoides según Weber y Chao. Al aplicar una fuerza en la mitad radial de la palma de la mano *(flecha A)* con la muñeca extendida 95°-100° se producen unas cargas de distensión sobre la parte distal del escafoides que está poco protegida. Por el contrario, la mitad proximal del escafoides está protegida entre el radio y los ligamentos radiocarpianos palmares. RL, Ligamento radiolunar; RSC, Ligamento radioescafogrande. (De Taleisnik J: The Wrist. New York, Churchill Livingstone, 1985.)

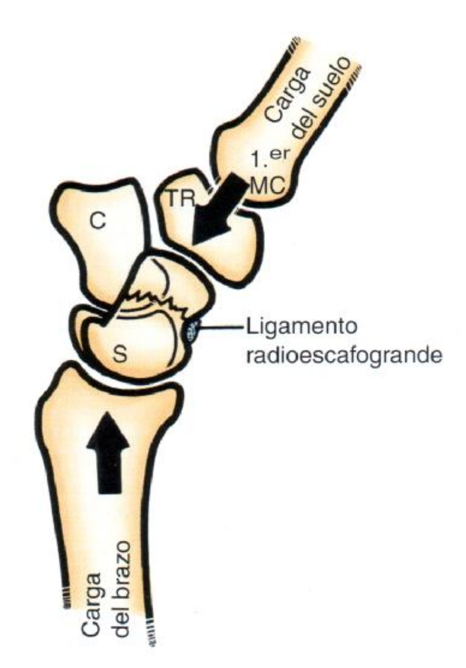


FIGURA 17.2. Cuando se aplica una carga axial sobre la muñeca aparece un momento de flexión sobre el polo distal del escafoides. Se suele producir una fractura en la cintura del escafoides a nivel del ligamento radioescafogrande. C, Hueso grande; S, semilunar; TR, trapecio; 1.er MC, metacarpiano.

FIGURA 17.3. Inserciones ligamentosas en las caras radial y cubital del escafoides. **A,** Cara medial de un escafoides derecho en el que se aprecia las zonas de inserción del ligamento escafogrande (SC), radioescafogrande (RSC) y la porción dorsal (SLld), membranosa (SLlm) y palmar (SLlp) del ligamento interóseo escafolunar. **B,** Vista dorsorradial de un escafoides derecho en el que se aprecian las inserciones del ligamento escafotrapeciotrapezoide (ETT), radioescafogrande (RSC), ligamento intercarpiano dorsal (DIC) y región dorsal del ligamento interóseo escafolunar (SLld).

Debido al momento de la fuerza de curvatura aplicada sobre el escafoides se suele producir una distensión dorsal y una compresión volar en las superficies escafoideas. Cuando aparece una fractura proximal a la cintura del escafoides existe una alta incidencia de desplazamiento debido a las fuerzas opuestas entre los ligamentos proximales y distales[50,332,333]. La persistencia del vector de fuerza de flexión en el polo distal y de extensión en el proximal hacen que aparezca la deformidad típica de «joroba» que caracteriza a este tipo de fracturas cuando evolucionan hacia la consolidación en posición anómala[47].

Vascularización del escafoides

El aporte vascular del escafoides se realiza a través de las inserciones ligamentosas. En los estudios realizados por Grettve[240], Minne y cols.[424] y Taleisnik y Nelly[607] se describen tres grupos arteriales principales que vascularizan al escafoides. De acuerdo con la relación espacial con respecto al escafoides estos paquetes se denominan lateral volar, dorsal y distal (Fig. 17.4)[464,607]. En una investigación más reciente, Gelberman y Menon[224] reconocen dos grupos vasculares en lugar de tres: el primero entra dorsalmente y el segundo grupo penetra por la cara volar y está limitado al tubérculo.

En todos estos trabajos se destaca la precaria vascularización del polo proximal del escafoides al compararla con la que reciben los dos tercios distales del mismo. El polo proximal es una estructura intraarticular completamente recubierta por cartílago hialino y que sólo tiene una inserción ligamentosa (el ligamento profundo radioescafolunar) y que depende básicamente de la vascularización intraósea. Esta limitación de la vascularización del polo proximal del escafoides es similar al fenómeno que ocurre en la cabeza del fémur: cuando se produce una fractura a nivel del cuerpo del escafoides (o el cuello del fémur), se compromete de forma considerable la vascularización del fragmento aislado. En un estudio realizado sobre escafoides liofilizados de los forámenes vasculares del escafoides, Obletz y Halbstein[464] observan cómo el 13% de los escafoides no tienen orificios vasculares y el 20% de las piezas estudiadas sólo presentan un pequeño foramen vascular proximal a la cintura. Por tanto, según su opinión, el 30% de las fracturas que afectan al tercio medio podrían de alguna manera comprometer la vascularización del fragmento proximal y favorecer la aparición de una seudoartrosis o una necrosis avascular. Esta posibilidad es mayor en las fracturas más proximales. Existen suficientes datos experimentales que explican la alta incidencia de seudoartrosis y necrosis avascular del fragmento proximal en las fracturas que afectan al tercio proximal del escafoides[376]. Las fracturas localizadas en

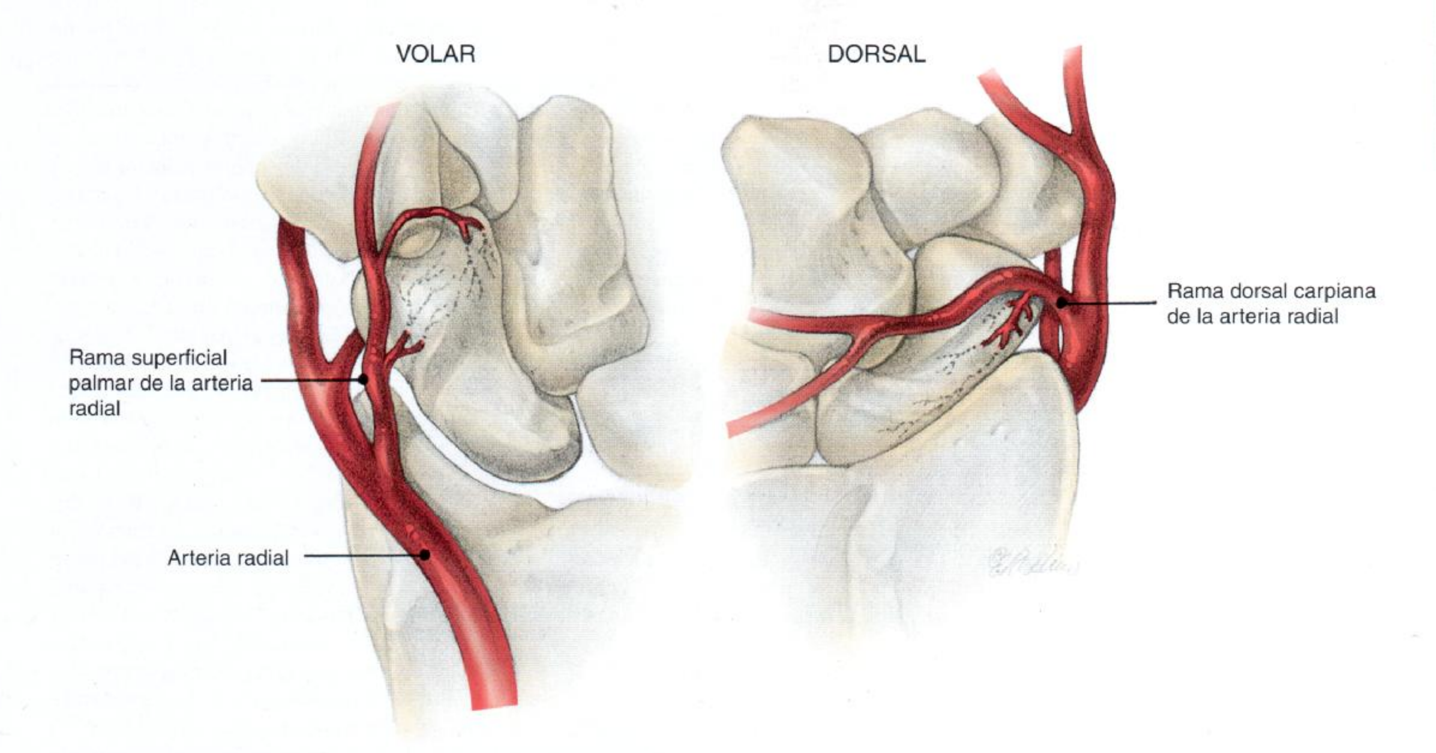
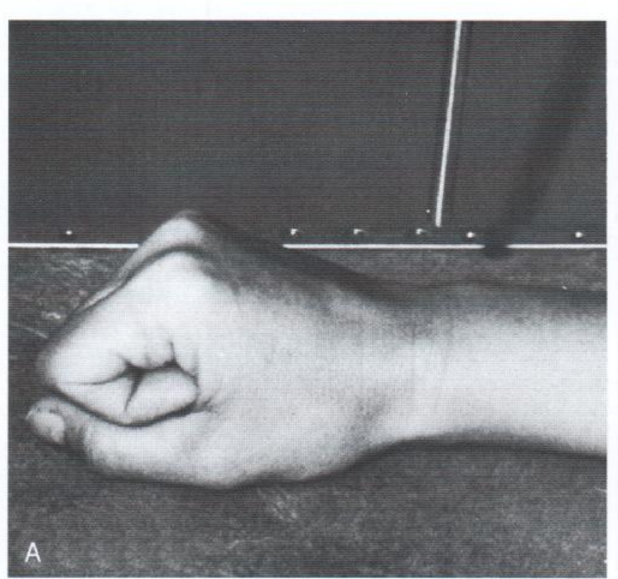


FIGURA 17.4. Representación esquemática de la vascularización del escafoides.



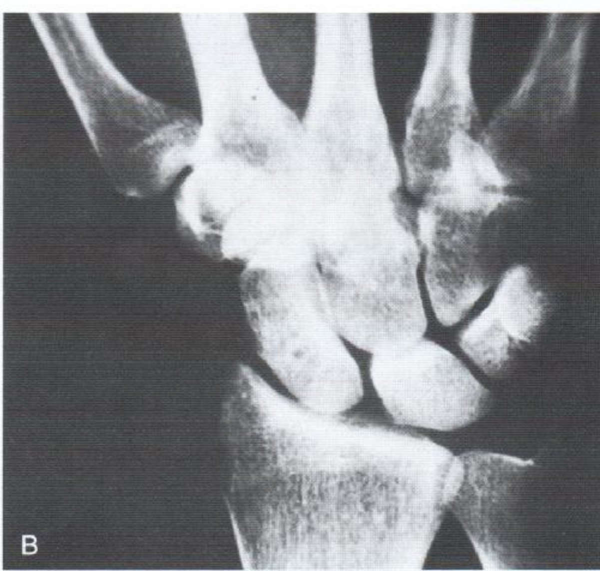


FIGURA 17.5. A, Posición de la muñeca para la realización de una proyección posteroanterior con los dedos flexionando en actitud de empuñadura. **B,** La ligera dorsiflexión que se realiza es necesaria para alinear de forma paralela el eje longitudinal del escafoides con el chasis.

esta región tienen un período de consolidación entre 6-11 semanas más largo que aquellas que se localizan en el tercio medio[154,529,594] y la incidencia de seudoartrosis es de un 14% a un 39%[122,483,529]. No existen pruebas de que se produzca un aporte vascular significativo al escafoides a través del ligamento escafolunar.

Diagnóstico

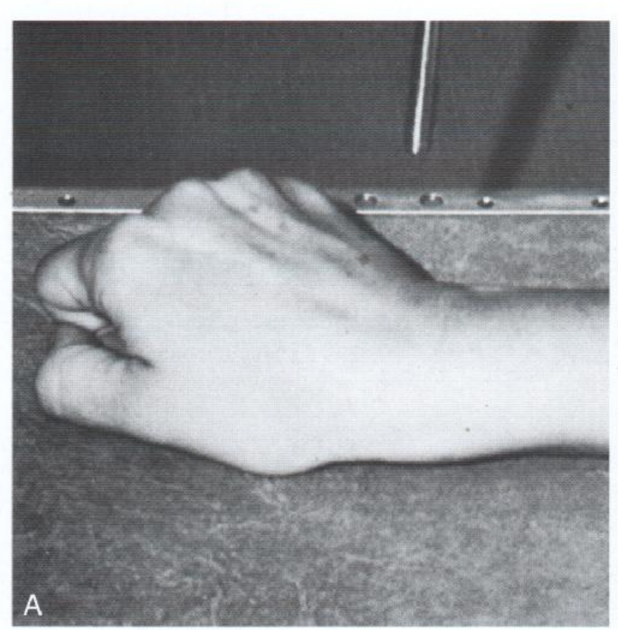
El diagnóstico de una fractura escafoidea lo sugieren la edad del paciente, el mecanismo de lesión y los signos y síntomas iniciales pero sólo se confirmará mediante la realización de un estudio radiológico. El dolor por palpación sobre el tubérculo del escafoides y en la tabaquera anatómica al realizar compresión axial son hallazgos físicos que han mostrado una sensibilidad del 100% en la evaluación inicial de las fracturas del escafoides[202,241,480]. La presencia de dolor en la tabaquera anatómica sin deformidad, sugiere la presencia de una fractura del escafoides y sería necesario realizar una serie radiológica para confirmarlo[680]. Se han propuesto hasta 18 proyecciones diferentes en la exploración exhaustiva de la muñeca lesionada[235], aunque en el examen rutinario de primera instancia sólo deben realizarse cuatro proyecciones: anteroposterior, lateral y dos oblicuas.

En la proyección anteroposterior la mejor posición es la actitud en empuñadura de la mano con los dedos completamente flexionados (Fig. 17.5)[485,529,551,590]. Este gesto proporciona una ligera extensión y desviación cubital colocando el escafoides en un plano más paralelo a la placa. Esta posición de la misma manera acentuaría la separación entre el escafoides y el semilunar, lo que es importante en el diagnóstico diferencial de las lesiones ligamentosas escafolunares[621]. La desviación cubital (Fig. 17.6) facilita la visualización de la fractura al ofrecer un perfil completo de la cintura escafoidea[255,404,551,581]. La proyección lateral es importante para la evolución de la alineación del carpo y la determinación de la existencia de una posible inestabilidad carpiana (Figs. 17.7 y 17.8).

La incidencia de falsos negativos en los estudios radiológicos iniciales en las fracturas del escafoides oscila entre el 2% y el 25%[155,360,480,619,668,669]. Si los estudios iniciales no confirman la existencia de una fractura pero existen sospechas por la presentación clínica del cuadro, tradicionalmente se recomienda la inmovilización de la muñeca con inclusión del pulgar y la repetición de los estudios de 1 a 3 semanas después[25,89,90,138,263,404,529,578,580,582,631]. La reabsorción ósea alrededor del foco de fractura que se produce en este período permite identificar la fractura en radiografías posteriores. La principal desventaja de este protocolo es el retraso del diagnóstico, disconfort en el paciente inmovilizado y un aumento en los costes derivado de una consulta repetida, la utilización de materiales de inmovilización y varios estudios radiológicos[294].

Se han descrito otras maniobras y tests diagnósticos que en teoría permiten no realizar la inmovilización durante este período de tiempo mencionado. Terry y Ramin[615] han llamado la atención sobre la presencia de una pequeña área radiotransparente normalmente cercana al escafoides en la proyección anteroposterior y que denominan banda grasa navicular. Esta banda grasa es una colección de grasa lineal entre el ligamento radial colateral y la vaina del tendón abductor largo y extensor corto del pulgar[18,130,444], y una fractura que afecta a la cara radial de la muñeca puede desplazar u obliterar esta línea grasa (Fig. 17.9). Banerjee encuentra una baja eficacia en la interpretación de este signo en una revisión de 40 casos de fractura de escafoides y 40 casos controles y concluyen afirmando que es un signo no útil como predictor de la fractura de escafoides[34]. Carver y Barrington[102] sugerían que la hinchazón de partes blandas en el dorso de la muñeca es un signo radiológico más fiable que el desplazamiento de la banda grasa.

Se proponen otros medios de diagnóstico por imagen como ecografía[139,408,443], gammagrafía[306,447,521,622], radiografías carpianas selectivas[520,522,523], tomografías triespirales[51,128,373,572], tomografías computarizadas (TC)[355,539] y resonancia magnética nuclear (RM; Fig. 17.10)[78,162,200,211,279,358,617] para la detección de fracturas. La cantidad de exploraciones propuestas, pone de manifiesto la dificultad del manejo y diagnóstico en pacientes con sospecha de fractura del escafoides[428]. El desplazamiento de la grasa navicular[34], las proyecciones selectivas del carpo[520] y la ecografía[443] constituyen una ayuda para el diagnóstico clínico pero nunca para descartar la presencia de una fractura. Algunos estudios muestran una sensibilidad de la gammagrafía ósea del 100%[213,306,595] con un valor predictivo positivo del 93%[620] y una especificidad del 98%[618]. De este modo una gammagrafía negativa prácticamente descarta la presencia de una fractura[697]. El incremento



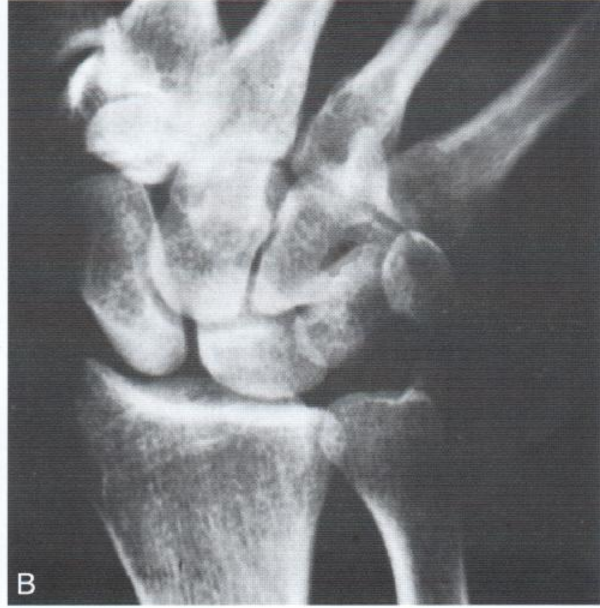


FIGURA 17.6. Se obtiene un mejor perfil del escafoides completo en la proyección posteroanterior mediante la desviación cubital de la muñeca y la actitud en empuñadura de la mano.

de la actividad focal tras un traumatismo, aunque no es específico para descartar una fractura del escafoides, sugiere la existencia de una lesión en el navicular o una posible lesión del ligamento escafolunar, incluso en los casos donde no se aprecie dicha lesión en estudios radiológicos o de escáner[305,470,595]. Los estudios con isótopos pueden ser positivos al cabo de 7 a 24 horas tras el traumatismo; sin embargo, las mejores imágenes se obtienen tras 48 horas de haber sufrido la lesión. Las imágenes prematuras pueden mostrar sólo la presencia de áreas de hiperemia difusa como consecuencia de la sinovitis traumática y esto puede enmascarar el aumento de captación que se produce en el sitio de la fractura[444].

Un estudio isotópico negativo a los 15 días del traumatismo debería descartar una fractura. Si la gammagrafía es positiva incluso con radiografías normales debe sospecharse la existencia de una lesión ósea o ligamentosa y solicitar estudios de imagen más específicos o inmovilizar la muñeca durante 2-3 semanas para a continuación realizar nuevos estudios radiológicos simples[595,622]. La tomografía triespiral o los estudios de TC de las áreas con hipercaptación isotópica a menudo son útiles para descartar la presencia de pequeñas fracturas con un desplazamiento mínimo[539]. Si los estudios tomográficos son negativos pero persiste la sintomatología dolorosa, debe considerarse de forma importante la posible existencia de una lesión ligamentosa escafolunar[621].



FIGURA 17.7. Importante inestabilidad dorsal del carpo tras una fractura del escafoides.

Teil-van Buul y cols.[622] estudiaron la rentabilidad de las diferentes estrategias en las sospechas de fractura del escafoides. En este estudio el método más sensible era la realización de un estudio radiológico simple inicial seguido por una gammagrafía ósea a las dos semanas en el caso que el paciente continuase con clínica dolorosa sin evidencia de fractura. Si bien resulta un esquema ligeramente más caro que la realización de radiografías seriadas, mediante este sistema se diagnosticaba un mayor número de fracturas y de manera secundaria suponía un mayor ahorro a largo plazo con respecto al gasto que supone el infratratamiento inicial y de la seudoartrosis más adelante. Zarnett y cols. recomiendan tratar todos los casos sospechosos como si fuesen realmente fracturas[710]. Aunque supone una estrategia muy simple y fácilmente reproducible, el sobretratameinto de esta patología tiene unos posibles efectos secundarios que hay que considerar, ya que menos del 15% de las posibles fracturas de escafoides se confirman posteriormente como tales[4,7,8].

El papel de la RM ha ido adquiriendo una mayor importancia con el paso del tiempo en la evaluación de las fracturas agudas y las fracturas ocultas. Anteriormente, la RM se utilizaba principalmente para la valoración del estado de la vascularización del fragmento proximal en los casos de seudoartrosis del escafoides[134,347,484,537,636]. Los componentes de una médula ósea normal, producen unas señales de hiperintensidad en las imágenes potenciadas en T1. La presencia de una médula avascular o edema en la misma produce una alteración en estas señales.

En los estudios realizados por Tiel-van Buul y cols., comparando la utilidad y eficacia de la RM y la gammagrafía para la valoración ini-

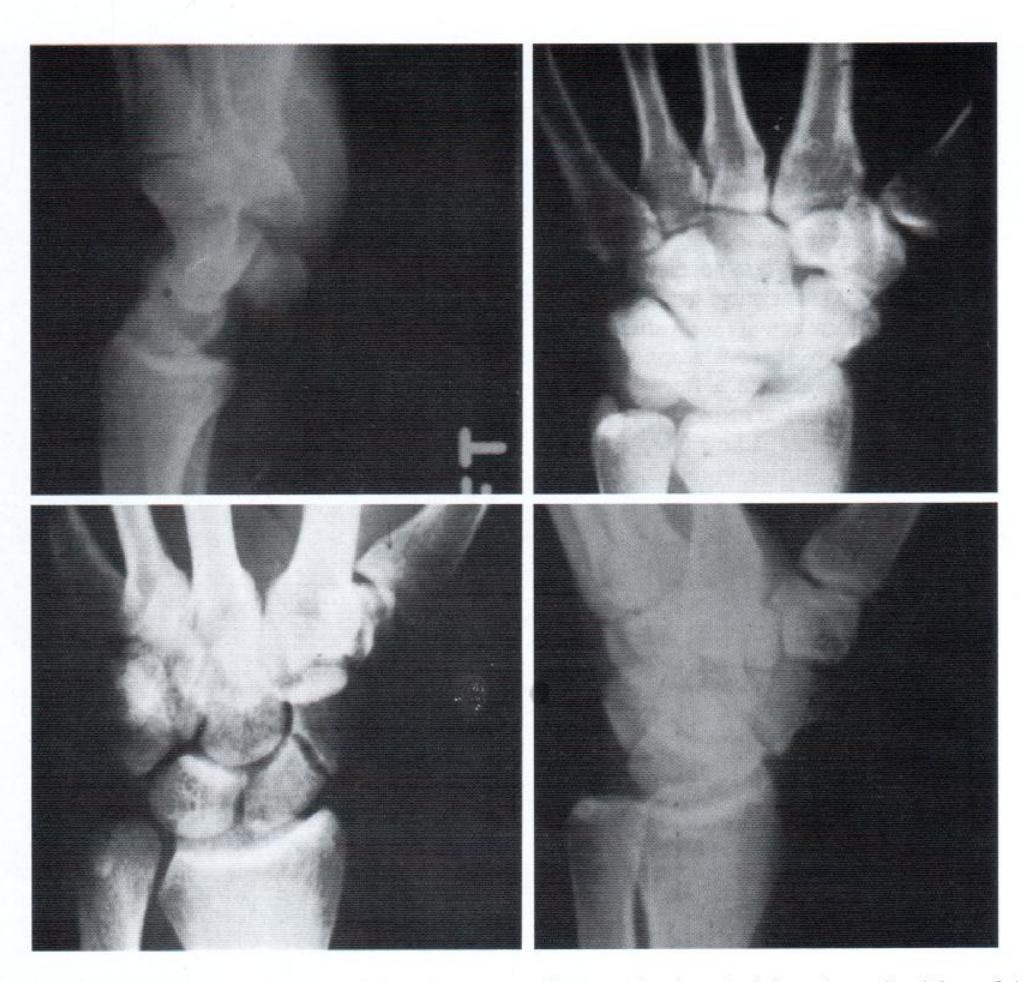


FIGURA 17.8. La inestabilidad volar del carpo es menos frecuente tras una fractura desplazada del tercio medio del escafoides.

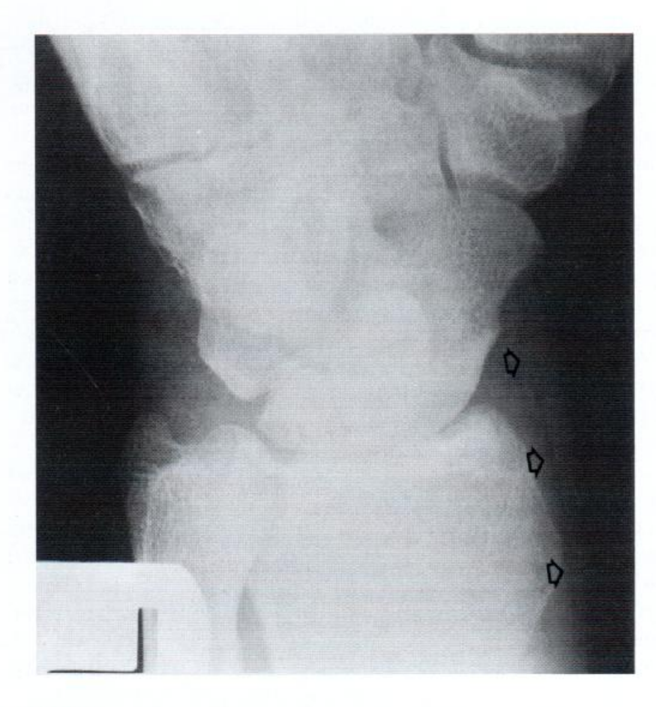


FIGURA 17.9. La grasa periescafoidea *(flechas)* vista en una proyección oblicua. (De Taleisnik J: The Wrist. New York, Churchill Livingstone, 1985.)

cial, se demuestra como la RM es menos sensible y más cara con respecto al estudio isotópico. La RM no fue aceptada ni tolerada en el 16% de los pacientes por claustrofobia[523,617,623]. En estudios más recientes sin embargo se ha demostrado una sensibilidad y especificidad hasta del 100% en el diagnóstico de las fracturas agudas del escafoides[77,78,211,495]. Gaebler y cols. realizaron un estudio prospectivo ciego de 32 pacientes en los que se sospechaba una fractura de escafoides. Se realiza una RM tras 2,8 días, de media, tras la lesión inicial con una sensibilidad y una especificidad del 100%[211]. Se han observado falsos positivos en algunas series debidos a la sensibilidad de la RM al edema[276]. En otros trabajos prospectivos se ha demostrado cómo la RM presenta una mayor sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de fracturas ocultas de escafoides y de lesiones de las partes blandas al compararlos con los estudios isotópicos[78,162,200,210,211,495,616]. En el trabajo de Breitenseher, las fracturas ocultas del hueso grande, trapecio y radio distal fueron diagnosticadas mediante RM en el curso de un estudio por sospecha de fractura de escafoides; este hecho nos obliga a incluirlas en el cuadro de diagnóstico diferencial cuando se estudia a cualquier paciente por dolor postraumático de la muñeca[77,495]. Más recientemente, Dorsay demuestra como la realización de una RM inmediata tras la sospecha de una fractura de escafoides tiene un beneficio en coste favorable si lo comparamos con la simple inmovilización y realización de radiografías seriadas (véase Fig. 17.10)[162,346].

Nuestro protocolo de diagnóstico consiste en la realización de radiografías simples que se continúa con la realización de un estudio de RM si existen dudas tras realizar este primer estudio y existe una sos-





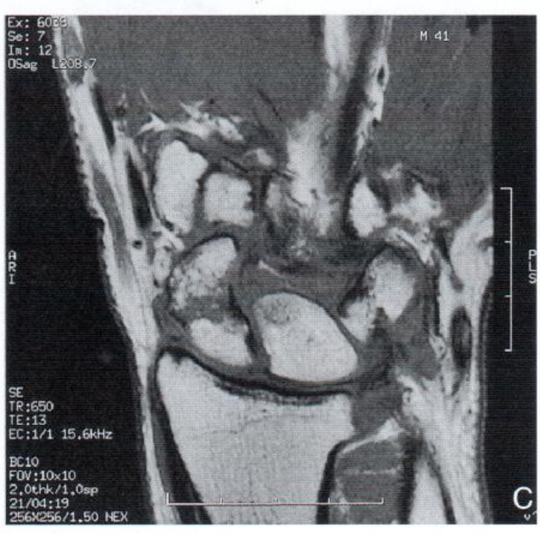


FIGURA 17.10. **A** y **B,** Varón de 35 años de edad que acude por dolor en la tabaquera anatómica y estudios de imagen radiológicos normales tras una caída 7 días atrás. **C,** Tras la realización de una RM se demuestra la existencia de una fractura oculta no desplazada del escafoides.

ASPECTOS DESTACADOS: EVALUACIÓN DEL PACIENTE CON SOSPECHA DE FRACTURA DE ESCAFOIDES

- Se realizan proyecciones posteroanterior neutra, oblicua y lateral, además de proyecciones con desviación radial y cubital con actitud del puño cerrado si fuese necesario.
- Se realizan estudios de RM en los casos de sospecha clínica con radiografías normales, o gammagrafías 72 horas después de la lesión.
- Si la RM o el estudio con isótopos es negativo se asume la no existencia de fractura.
- Si la gammagrafía es positiva pero no se puede localizar correctamente el trazo de la misma en las radiografías simples es necesario realizar TC o RM.

pecha clínica importante de fractura. Si el centro no está equipado con una unidad de RM especializada en miembros, debe realizarse un estudio isotópico transcurridas 48-72 horas tras el traumatismo.

Clasificación y determinación de la estabilidad de la fractura

La elección y realización del tratamiento correcto depende de conseguir un precoz y acertado diagnóstico y clasificar la lesión de forma adecuada. Esta afirmación es especialmente importante en el caso de las fracturas agudas ya que la realización de un tratamiento precoz incorrecto puede incrementar el riesgo de seudoartrosis y la necesidad de realizar un tratamiento quirúrgico. El desplazamiento de la fractura es un factor pronóstico negativo en cuanto a la aparición de seudoartrosis o retrasos de consolidación[169]. Por todo esto el identificar la estabilidad o inestabilidad inherente de una fractura de escafoides supone una gran ayuda para elegir el tratamiento más correcto.

Herbert desarrolló un sistema de clasificación alfanumérico que combina la anatomía de la fractura, la estabilidad y la cronicidad del

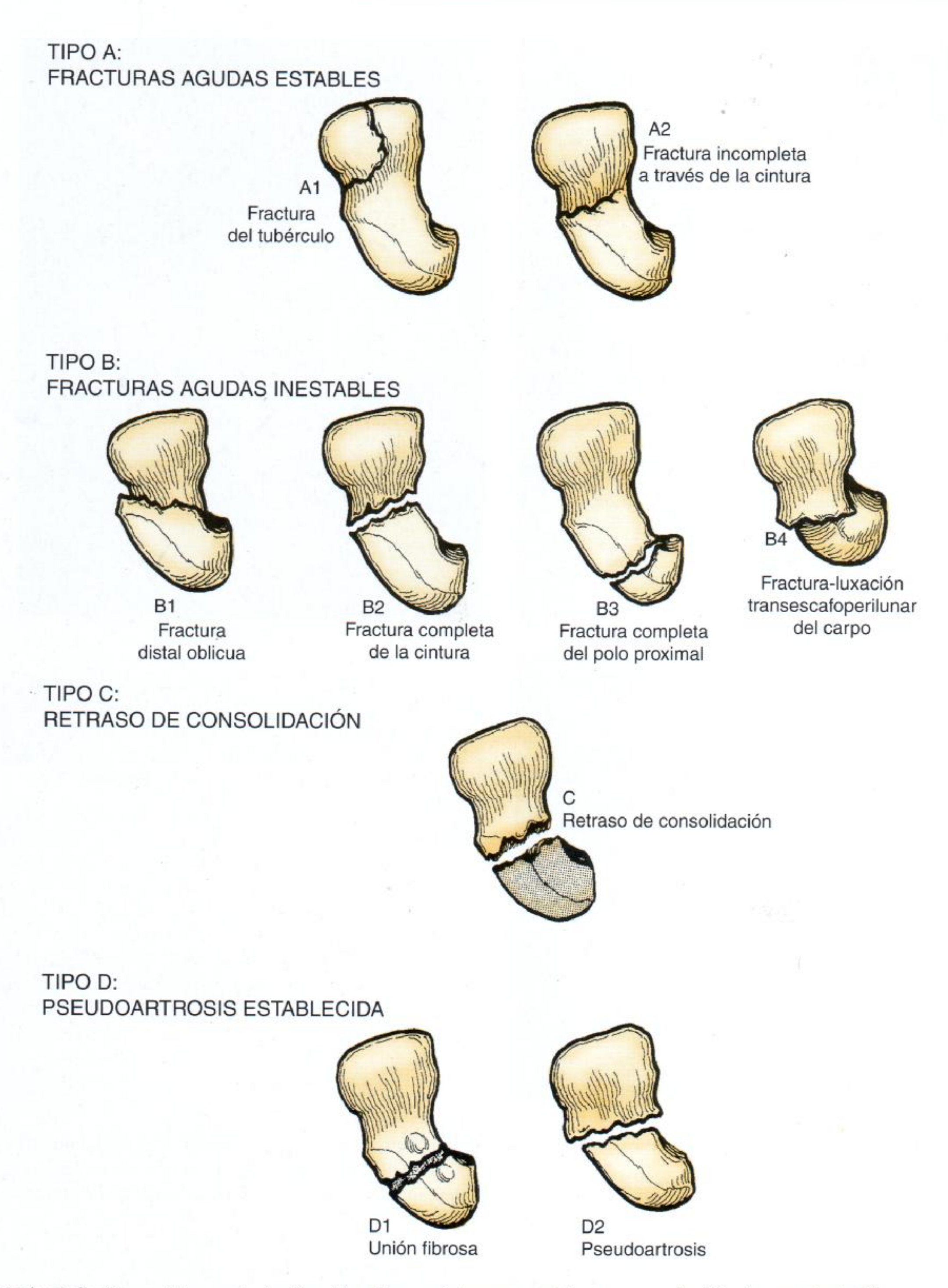


FIGURA 17.11. Herbert diseña un sistema de clasificación alfanumérico que podría tener un significado pronóstico[257].

cuadro (Fig. 17.11)[257]. Russe[529] clasifica las fracturas de escafoides en tres tipos de acuerdo con la relación del trazo de fractura respecto al eje longitudinal del escafoides (Fig. 17.12). La presencia de fracturas horizontales oblicuas y transversas se describían como estables y se esperaba una consolidación tras inmovilización durante 6-12 semanas. Las fracturas verticales oblicuas presentaban un componente de fuerzas de cizalla longitudinal importante, requiriendo una inmovilización más prolongada debido a su inherente inestabilidad. Desai observa como en una revisión de 151 fracturas agudas del escafoides, la reproducibilidad inter e intraobservador de los sistemas de clasificación de Herbert y Russe basados en radiografías era escasa. Además, la identificación radiológica del nivel de la fractura, conminución, y desplazamiento, no constituye un factor predicativo de consolidación consistente[117,149]. Nosotros destacamos la duración, estabilidad, y grado de desplazamiento como guía para el tratamiento de las fracturas de escafoides (véase Método de tratamiento preferido por los autores).

Las fracturas no desplazadas son estables y normalmente consolidan en un alto porcentaje y el paciente es capaz de volver a sus acti-

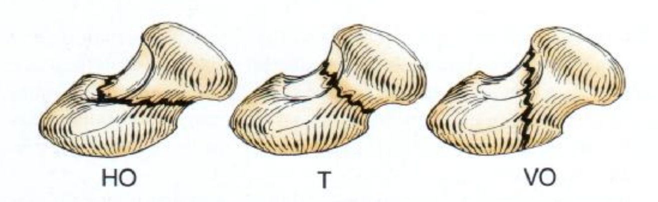


FIGURA 17.12. Clasificación de las fracturas de escafoides (Russe). HO, horizontal oblicua; T, transversa; VO, vertical oblicua. (De Taleisnik J: The Wrist. New York, Churchill Livingstone, 1985. © 1985, Elizabeth Roselius.)

vidades previas. Cuando la fractura se encuentra angulada o desplazada, de forma independiente de la orientación de la línea de fractura, esta fractura es inestable y requiere la realización de un tratamiento quirúrgico. Debe sospecharse la presencia de una inestabilidad del carpo en todas las fracturas desplazadas[681]. La diástasis del espacio escafo-lunar o la extensión del semilunar sugieren la presencia de una inestabilidad escafolunar asociada[118,193,435].

El examen correcto del desplazamiento, rotación y estabilidad puede ser difícil mediante radiografías simples. La pérdida de altura del carpo puede ser un signo de alarma de una angulación significativa de la fractura. Las posibles incógnitas sobre el desplazamiento de la fractura pueden contestarse mediante la realización de una TC[545] y una tomografía triespiral[373,517,545,572]. La TC tiene la ventaja de permitir el análisis y la reconstrucción en varios planos tales como el eje longitudinal del escafoides[376]; incluso son posibles reconstrucciones tridimensionales y puede ser útil, particularmente en seudoartrosis crónicas con pérdida de sustancia ósea (Fig. 17.13)[43,455,683].

Tratamiento de las fracturas agudas del escafoides (tercio medio)

Las fracturas del tercio medio del escafoides constituyen la localización más frecuente de todas las fracturas del escafoides y, como todas ellas, presentan un alto índice de retraso de consolidación y de seudoartrosis. El retraso en el inicio del tratamiento bien porque el paciente no acude a la consulta tras un traumatismo aparentemente banal, o por un error en el diagnóstico, puede afectar adversamente a la consolidación de la fractura[36,353,405,657].

Los factores que afectan a la estabilidad de la fractura aguda incluyen el grado inicial de desplazamiento, la conminución de la fractura, y la asociación de inestabilidades del carpo. El no reconocer la inestabilidad del carpo asociada, puede conducir a un alto porcentaje de complicaciones en el tratamiento[57,75,193,435]. La presencia de una importante mala alineación del escafoides o la coexistencia de una disociación escafolunar[57,132,684], tienen como consecuencia la pérdida de la capacidad del escafoides como soporte de las filas proximal y distal del carpo[351,571] y conlleva la distorsión de toda la biomecánica en cuanto a la carga de fuerzas de la muñeca[701]. Con bastante frecuencia, el semilunar se hiperextiende y el carpo se colapsa en forma de «concertina»[193] o aparece una deformidad dorsal segmentaria intercalada (DISI)[372]. Con menos frecuencia, el semilunar rota en flexión, originando una inestabilidad volar intercalada del carpo (VISI). La mala alineación del carpo no puede ocurrir a menos que exista una fractura del escafoides con una angulación significativa, una lesión importante del complejo capsular, o ambos fenómenos. Cualquier grado de mala alineación del carpo debe ser considerado una indicación para un análisis más detallado incluyendo estudios de TC o RM[211,616] (véase Cap. 14, donde se detalla una mejor discusión de la inestabilidad del carpo).

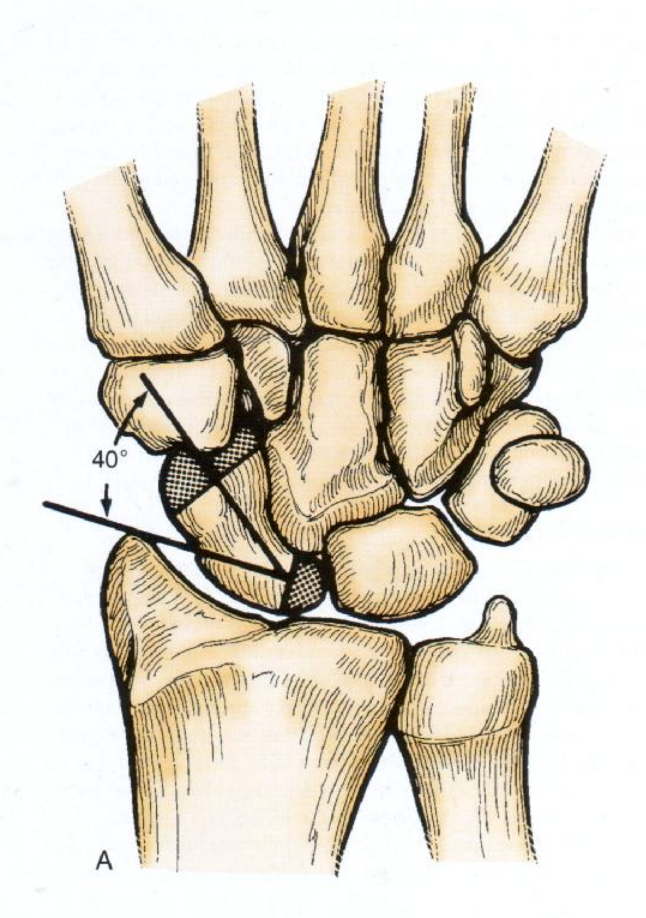




FIGURA 17.13. **A,** Anatomía normal anteroposterior del escafoides perpendicular a las superficies articulares proximal y distal que forman un ángulo de intersección de aproximadamente 40° ± 4°. El error del examinador es de ± 5°. **B,** El ángulo normal intraarticular lateral es de 24° ± 5°. En el ejemplo se muestra una medición de 30°. (Redibujado de Amadio PC, Berquist TH, Smith DK, et al: Scapphoid malunion. J Hand Surg [Am] 14:679-687, 1989.)

Tratamiento conservador de las fracturas agudas de la cintura del escafoides

Si la fractura es estable, puede tratarse mediante inmovilización. Clásicamente, han existido tres puntos de discusión en el tratamiento no quirúrgico de las fracturas agudas del escafoides: 1) la posición de la muñeca inmovilizada; 2) la necesidad de incluir otras articulaciones distintas a la muñeca en el yeso, y 3) la duración de la inmovilización. Para que un tratamiento ortopédico sea satisfactorio, la inmovilización debe ser efectiva hasta que se produce la consolidación del hueso. Es importante permitir la función de la mano, ya que esto supone una mejora en el potencial de consolidación y una reducción en la atrofia. Sin embargo, el sudor y el uso regular, tienden a ablandar las inmovilizaciones y adelgazar la capa de almohadillado que se pone previa a la escayola. La inmovilización con material de fibra de vidrio representa en la actualidad el estándar para las inmovilizaciones. Es más duradero y permanece ajustado al miembro durante un mayor período de tiempo[22].

Posición de la inmovilización: muñeca

La posición óptima de inmovilización con la escayola ha sido estudiada intensamente, pero prácticamente no existe consenso[378]. En general, las fracturas desplazadas o anguladas requieren un tratamiento quirúrgico, por lo que una fractura que sea candidata a un tratamiento cerrado debe ser en la mayoría de los casos no desplazada y probablemente estable. Este tipo de fracturas requiere protección más que una reducción, y este hecho, probablemente explica por qué la posición de la muñeca tiene poco efecto sobre la consolidación de la fractura en la clínica. Según datos experimentales[329] basados en conceptos biomecánicos de Squire[583], la inmovilización de soporte de incluso las fracturas «problema» del escafoides (incluyendo las fracturas del polo proximal, desplazadas o seudoartrosis) debe realizarse con la muñeca en desviación cubital completa, cierto grado de extensión y con el antebrazo supinado. La desviación cubital y la extensión alinean al escafoides con el eje longitudinal del antebrazo y ponen en tensión los ligamentos radiales de la muñeca, estabilizando el escafoides entre el trapecio y el radio. La supinación tiene un efecto de desplazamiento radial del semilunar y produce un soporte del escafoides contra el radio. Sin embargo, O'Brien cree que tanto la *flexión* de la muñeca como la *desviación radial* podrían producir una mejor aposición de los fragmentos de la fractura[126,465]. A pesar de estos puntos de vista, en un estudio aleatorizado prospectivo, Hambidge encuentra que la posición de inmovilización de la muñeca (20° de flexión o 20° de extensión) no tiene un impacto significativo sobre la consolidación de la misma. Las muñecas que fueron inmovilizadas en flexión, por el contrario, tenían un mayor grado de restricción de la extensión a los 6 meses del seguimiento[247]. La posición de inmovilización de la muñeca debe ser tal que, tras la realización de unas radiografías después de haber colocado la inmovilización, se muestre una coaptación anatómica de los fragmentos de la fractura y una normal alineación del carpo. Sin embargo, si se requiere una reducción, la estabilización quirúrgica es mucho más segura que cualquier tipo de inmovilización con yeso y es preferida por ello.

Tipos de yeso: ¿qué articulaciones se deben inmovilizar?

El segundo punto de discusión concierne a las articulaciones que deben inmovilizarse, aparte de la muñeca. Lo más frecuente es incluir el pulgar en la inmovilización con una posición de oposición. Esta acción es efectiva a la hora de eliminar cualquier tipo de fuerza disyuntiva, particularmente de los tendones abductores corto y largo del pulgar[594,577,578]. Sin embargo, algunos autores, incluyendo a Böhler[62], Herbert[257], Hambidge[247] y Clay y cols.[111], no encuentran un mayor riesgo de seudoartrosis mediante una inmovilización antebraquial sin la inclusión del pulgar. Clay y cols. encuentran, en un estudio aleatorizado de 292 pacientes que fueron tratados con inmovilización de la muñeca y seguidos durante 6 meses, que no existía un beneficio con la inmovilización adicional del pulgar. Consiguieron una tasa de consolidación del 78% en el grupo en el cual se inmoviliza el pulgar mediante una espica y un 77% en el grupo en el que no se incluía el pulgar en la escayola[111].

La inclusión del codo en la inmovilización tras una fractura de escafoides fue descrita por primera vez por Grace en 1929[223] y posteriormente por Verdan[656] en 1954. Verdan puso gran énfasis en la eliminación de la acción de los ligamentos radiocarpianos volares sobre el escafoides durante la pronación y la supinación[657]. En el mismo año, Stewart[594] recopila 436 fracturas tratadas en la U.S. Army Medical Corps mediante un yeso corto incluyendo el pulgar, con una tasa de unión del 95%. Más recientemente, Dickson y Leslie[155] obtienen una tasa de unión del 95% y un tiempo medio hasta la consolidación de 75 días en 222 fracturas tratadas mediante una inmovilización con un yeso corto incluyendo el pulgar mediante una espica. Según estudios experimentales[179,345,519], se ha demostrado cómo la rotación del antebrazo no induce la movilidad intercapiana, una vez que están inmovilizados la muñeca y el pulgar.

Existen otros autores que no están de acuerdo con estos hallazgos. Broomé y cols.[79] y Gellman y cols.[225] publican la existencia de una reducción estadísticamente significativa del tiempo necesario para la consolidación de la fractura cuando se utiliza un yeso largo en comparación con series en las que se trata la fractura del escafoides sin inmovilizar el codo[329]. Estudios donde se hace un análisis tridimensional del movimiento, realizados por Kaneshiro, muestran que con la rotación del antebrazo se produce un desplazamiento entre la parte proximal y distal tras una osteotomía del escafoides inmovilizada con un yeso corto. Se objetivó una media de 3,4 mm de desplazamiento al producir una rotación del antebrazo entre 60° de supinación y 60° de pronación[313].

Clásicamente se recomendaba la completa inmovilización de los dedos en el yeso en puño[506] o la inmovilización de 3 dedos dentro del yeso[146] durante el período inicial de consolidación de la fractura, pero no existen evidencias que sugieran que este grado de inmovilización tiene un efecto positivo sobre la consolidación de la fractura. La realización de un tratamiento quirúrgico en las fracturas inestables, es preferible a un período largo y tortuoso de inmovilización incluyendo gran parte del miembro y los dedos de la mano.

Podemos concluir que el uso de una inmovilización con un yeso largo en el miembro, no está probablemente justificado en todas las fracturas que afectan a la cintura del escafoides, pero que debería considerarse como parte del período inicial de la inmovilización. La inclusión del codo dentro del yeso habitualmente no supone problema en cuanto a posible rigidez asociada a largo plazo. Si existiera una objeción por parte del paciente o una contraindicación para realizar la inmovilización del codo, podría aplicarse un yeso funcional (tipo Munster) mediante el cual se restringen los movimientos de pronación y supinación, permitiendo cierto grado de flexión y extensión del codo[413].

Duración de la inmovilización

La duración de la inmovilización para las fracturas del tercio medio del escafoides fue ya revisada en artículos anteriores[148,382]. Según nuestra experiencia acumulada, parece claro que largos períodos de inmovilización produce altos porcentajes de consolidación. Es imposible mediante una exploración física el asegurarnos que se ha conseguido la consolidación[87]. Tampoco parece fiable basarse sólo en radiografías. Dias ha demostrado cómo existe una gran varianza intra e interobservador en la evaluación de la consolidación de las fracturas a 12 semanas[153]. La TC es una modalidad más fiable para identificar el puente óseo trabecular tras 12 semanas de inmovilización[32]. La realización de RM también ha demostrado el proporcionar una información útil para verificar la unión de la fractura, que se hace evidente por la nor-

malidad de la señal producida por la médula ósea a lo largo del trazo de fractura[412].

Una vez que se ha verificado la unión de la fractura y se ha retirado el yeso, la recuperación de la movilidad de las articulaciones no involucradas suele ser rápida. La muñeca puede recuperar el grado de movilidad normal en 1 a 5 semanas[62,169,594]. Sin embargo, el largo período de inmovilización y las posibles repercusiones económicas en pacientes adultos jóvenes, llevan a Russe[529] a comentar: «ya que el período de inmovilización puede en algunos casos requerir varios meses, el tratamiento quirúrgico por un cirujano experto debe considerarse preferible». También se ha argumentado que las personas jóvenes que sufren fractura de escafoides, pueden no aceptar la inmovilización[325] con yeso, quizás debido a factores psicológicos. Un estudio amplio realizado por Ryley en 92 pacientes, sin embargo, muestra que el perfil de personalidad de los pacientes con fractura de escafoides no es diferente al perfil del grupo de control. Si la falta de cumplimiento se relaciona con algo, es con la insatisfacción por los tiempos de espera largos en las consultas y los períodos largos de inmovilización con yeso[533]. La disponibilidad de técnicas quirúrgicas más satisfactorias ha llevado a muchos autores a recomendar el tratamiento quirúrgico de las fracturas no sólo para los casos de falta de consolidación sino incluso para los casos de retardo[89,113,122,142,160,169,263,411,634,646] y algunos casos de fractura aguda sea o no sea desplazada.

Existe un movimiento creciente hacia el tratamiento quirúrgico de las fracturas de escafoides no desplazadas[4,64,246,284,509,511,534,566,568]. La fijación rígida precoz puede permitir un cierto grado de movilización activa precoz, un retorno anterior a la actividad deportiva y al trabajo, y un mayor grado de satisfacción del paciente[246,511,611]. En un estudio holandés reciente, el tiempo medio de retorno a las actividades laborales tras fractura de escafoides tratadas con inmovilización con yeso fue de 4,5 meses[649]. En un estudio randomizado prospectivo de 12 años de seguimiento comparando el tratamiento quirúrgico inmediato y la inmovilización con yeso, Saeden encuentra que el retorno a las actividades laborales fue más rápido en los trabajadores manuales que fueron sometidos a un tratamiento quirúrgico. No existen sin embargo diferencias significativas en cuanto a resultados funcionales a largo plazo entre los dos grupos[534].

La utilización de técnicas de artroscopia complementarias o la fijación percutánea de las fracturas, pueden prevenir los problemas potenciales asociados con una inmovilización prolongada mediante yeso y evitar problemas asociados con la reparación abierta estándar[566,692]. La reparación abierta puede asociarse a lesión de los ligamentos volares del carpo y tiene un potencial riesgo de crear una inestabilidad carpiana[260]. Con la llegada de los tornillos canulados y la monitorización radiológica intraoperatoria, las técnicas percutáneas o mínimamente invasivas de fijación, constituyen en la actualidad la técnica de elección para varios cirujanos, habiéndose publicado artículos con un porcentaje de consolidación de hasta el 100%[246,284,566-568,706]. Algunos cirujanos permiten a sus pacientes la movilización inmediata tras la cirugía[246,284,706]. Ensayos prospectivos respaldan la utilización de técnicas percutáneas como una alternativa válida al tratamiento de las fracturas de escafoides no desplazadas (Fig. 17.14)[4,64]. Bond ha de-







FIGURA 17.14. **A,** Un futbolista de 24 años de edad sufre una fractura no desplazada del escafoides a mitad de temporada. **B** y **C,** Se implanta un tornillo de compresión percutáneamente, y el paciente retorna a su actividad a las 6 semanas.

mostrado cómo la utilización de la estabilización con tornillos permite a los pacientes retornar al trabajo en una media de 7 semanas más temprano y que disminuye el tiempo de consolidación en 5 semanas[64]. Otros estudios no han encontrado diferencias en cuanto al tiempo hasta la consolidación ósea[4].

En general, la mayoría de las fracturas no desplazadas del escafoides consolidarán si son inmovilizadas. La estabilización de fracturas mediante tornillos percutáneos puede asociarse con problemas técnicos en manos inexpertas y en algunos casos, incluso en manos expertas. La utilización de agujas conlleva el problema de que pueden romperse y el margen de error es pequeño. La implantación de tornillos largos que exponen las espiras en la articulación radiocarpiana o mediocarpiana producirá artritis. Creemos que la fijación percutánea es una opción excelente en personas jóvenes deportistas que quieren retornar de forma precoz a su actividad deportiva y en personas que quieren evitar la utilización de un yeso durante un largo período de tiempo, pero sólo tras una exhaustiva discusión sobre los riesgos que conlleva la implantación de este tipo de tornillos.



Método de tratamiento preferido por los autores: fracturas agudas de la cintura del escafoides

Inmovilización de las fracturas agudas del escafoides

Existe un consenso universal respecto al hecho que la gran mayoría de las fracturas agudas no desplazadas del escafoides, consolidarán si se realiza una movilización correcta durante un período de tiempo suficiente[62,155,165,169,379,448,449,471,501,518,551,576,577,594]. Coony y cols.[126] y Herbert[256] usan una valoración radiográfica para determinar la estabilidad de una fractura y poder realizar un protocolo de tratamiento. Las fracturas estables (no desplazadas o anguladas) se tratan mediante una inmovilización antebraquial incluyendo el pulgar en forma de espica. La muñeca debe posicionarse en una ligera extensión[307]. Las fracturas inestables son aquellas que muestran un desplazamiento mayor de 1 mm entre ambos fragmentos, una angulación de los fragmentos, o una alineación anormal del carpo. Si se decide realizar un tratamiento no quirúrgico en el caso de una fractura inestable, el cirujano debe asegurarse de la posición del carpo y del escafoides y conseguir una restauración de la relación entre ambos mediante manipulación o posicionamiento de la muñeca. El requisito absoluto para aceptar el tratamiento como correcto es la consecución de una alineación anatómica; en tales casos, se necesita la inmovilización por encima del codo. Si no puede conseguirse una alineación anatómica o puede conseguirse pero no mantenerse, se debe realizar una reducción abierta y fijación interna. Con el desarrollo del sistema de tornillos canulados, los cuales pueden insertarse de forma percutánea con control artroscópico y/o radioscópico, en el momento actual somos más agresivos en el tratamiento quirúrgico de cualquier fractura con signos de inestabilidad. En general nuestras indicaciones para el tratamiento con yeso son: 1) fracturas no desplazadas de la cintura del escafoides, y 2) fracturas del polo distal con una correcta posición anatómica (se discutirá más adelante)[307].

Las fracturas no desplazadas que se diagnostican después de 4 semanas del traumatismo, tienen un riesgo mayor de seudoartrosis y requieren una inmovilización durante un período de tiempo mayor para conseguir la consolidación[386]. Si se decide realizar un tratamiento ortopédico en este tipo de fracturas, preferimos realizar una inmovilización precoz durante 2 o 3 semanas con un yeso largo seguido por un yeso antebraquial hasta que se confirme mediante TC la consolidación de la fractura.

Tratamiento quirúrgico de las fracturas agudas del escafoides

Las fracturas agudas con desplazamiento, angulación o mala alineación del carpo, deben tratarse mediante reducción abierta y fijación interna. Se han descrito múltiples métodos de fijación interna que incluyen la osteosíntesis con agujas de Kirschner, tornillos de compresión[189,191,256,372,401,411,510,638,657,681], estabilización con grapas[95,136,334,437,705] e incluso placas[277]. A menos que exista conminución, no es necesario realizar injerto óseo en fracturas agudas.

Agujas de Kirschner. Las agujas de Kirschner pueden insertarse de forma percutánea o a través de un abordaje quirúrgico. Es una técnica versátil, con una fácil inserción y extracción, que no requiere una estiloidectomía radial o un abordaje ampliado para facilitar la exposición y proporcionar una estabilización satisfactoria. Pueden aplicarse pegadas al hueso como un implante permanente, o de forma más frecuente que protruyan a través de la piel para facilitar la extracción posterior. La fijación que se consigue no es tan estable como la que conseguimos con tornillos y, además, al protruir las agujas a través de la piel, pueden generar la aparición de una infección cutánea. De cualquier manera, debido a su versatilidad, la osteosíntesis con agujas de Kirschner sigue siendo una parte importante en todo el arsenal quirúrgico disponible para el tratamiento de las fracturas de escafoides y la seudoartrosis.

Grapas. La fijación con grapas de las fracturas de escafoides fue popular en los años 80, pero actualmente está eclipsada por la aparición de nuevos métodos de fijación con tornillos[95,334,335]. Se conseguían unos resultados satisfactorios en el 85% al 90% de los casos. La técnica es exigente, ya que la reducción de la fractura dependía de una correcta posición de la grapa[335]. De forma más reciente la estabilización quirúrgica con grapas de memoria realizadas con una aleación de níquel y titanio maleable con el frío, pero rígida a la temperatura corporal forma una alternativa a las grapas primitivas[136,437,705]. Cugola y Testoni[136] utilizan grapas de memoria en 8 casos con buenos resultados, pero creemos que este resultado preliminar limitado resulta insuficiente como para recomendar la utilización de grapas de memoria en estos momentos.

Compresión con tornillos. La estabilización con tornillos fue propuesta por McLaughlin[410] en 1954 y actualmente es el método favorito para muchos autores[68,79,80,127,185,193,253,256,283,404,454,499,515,637,692]. La técnica de osteosíntesis con tornillos a compresión debe ser meticulosa para evitar la aparición de complicaciones tales como retardo de consolidación o seudoartrosis, motivados por una imprecisa inserción del tornillo[123,170,252,637]. Leyshon y cols.[366] tienen una experiencia satisfactoria en el tratamiento de las fracturas agudas y en las seudoartrosis de escafoides con tornillos de compresión insertados a través de un abordaje extendido lateral o a través de un abordaje volar en bayoneta. No se requiere la realización de una estiloidectomía radial y la inserción del tornillo puede realizarse mediante una visión directa del mismo. Estos autores advierten sobre el riesgo que supone alterar el sitio de fractura o utilizar injerto óseo en conjunción con el tornillo de estabilización. Fernández, también ha utilizado tornillos a compresión de forma satisfactoria[185]. Trumble y cols.[637], destacan la importancia de la correcta posición de los tornillos en el centro axial del escafoides, hecho que puede conseguirse de forma fácil con la utilización de los nuevos sistemas de tornillos canulados y el control radioscópico intraoperatorio. Una reciente modificación de la fijación con tornillo es el uso del tornillo con dos piezas[352]. La parte proximal de este tornillo es hueca y roscada; la cabeza tiene roscas que asientan de forma correcta en la porción roscada. El ensamblaje de la cabeza del tornillo en la punta crea compresión. La ventaja de este tipo de tornillos es que la longitud (y compresión) pueden ser ajustadas después de la colocación de la punta del tornillo. Esta punta puede colocarse de forma precisa en la parte de hueso subcortical en el fragmento proximal del escafoides; la cabeza del tornillo se inserta posteriormente y se realiza la compresión correcta sin el riesgo de alterar la posición de la punta

del tornillo. Sin embargo, la experiencia publicada con este dispositivo es limitada.

Tornillos a compresión sin cabeza. En 1984 Herbert y Fisher[259] publican su experiencia con la utilización de un tornillo con doble rosca y una instrumentación especial para el tratamiento de las fracturas de escafoides y la seudoartrosis. Este tornillo no tiene cabeza y se vale de la presencia de dos diámetros y pasos de rosca diferentes para conseguir el agarre de los fragmentos de la fractura y simultáneamente la compresión de dichos fragmentos durante la inserción del mismo (Fig. 17.15). Este tipo de implantes no requiere la extracción del mismo de forma posterior y puede utilizarse en presencia de pequeños fragmentos y con injerto óseo. Por el hecho que no existe cabeza del tornillo, las dos partes terminales del mismo permanecen por debajo del cartílago articular y, como consecuencia, no interfieren con la realización de una movilización precoz adecuada. Una guía de compresión diseñada especialmente mantiene los fragmentos alineados y en aposición antes de la inserción del tornillo. Este sistema también proporciona una referencia de guía para la dirección y profundidad del tornillo insertado. La cantidad de compresión proporcionada por el diferente paso de rosca en la parte proximal y distal del tornillo resulta ser mínima[499], la mayor parte de la compresión se proporciona mediante la compresión con el sistema de estabilización previo a la inserción del tornillo o manualmente durante la inserción del mismo. La desventaja de esta técnica incluye la dificultad técnica para conseguir una posición correcta del tornillo[582], pero con atención a los detalles quirúrgicos, pueden obtenerse unos resultados buenos[86,188,196,505].

Para minimizar los abordajes quirúrgicos, Whipple[692] describe una variante canulada del tornillo de Herbert que puede insertarse bajo control radioscópico o artroscópico. Están disponibles diferentes variaciones de tornillos canulados. Estos tornillos permiten una compresión sustancial, limitando la incisión y la lesión de los ligamentos del carpo[246,260,284,566,568,706]. Se consiguen unos altos porcentajes de consolidación mediante la utilización de estos tornillos, tanto en fracturas agudas como en seudoartrosis[64,246,282,284,566,568,616]. Aunque existen estudios de laboratorio que muestran que los tornillos de Herbert tienen una menor fuerza o capacidad de compresión de los fragmentos de la fractura que otros sistemas de osteosíntesis[318,556], las principales complicaciones con esta técnica han surgido más por una incorrecta posición[68,131,454,515,637] del tornillo que por un fallo del implante.

Comparación entre distintos tipos de tornillo. Desde que Herbert y Fisher presentaron en 1964[259] el primer artículo con respecto a la utilización de tornillos en las fracturas de escafoides, han existido diversos avances técnicos en el diseño de estos tornillos. Muchos cirujanos actualmente optan por la utilización de tornillos canulados en vez del original diseño de Herbert, principalmente por la facilidad técnica en el implante del mismo. Existen estudios biomecánicos que han tratado de examinar los beneficios de un tipo de tornillo sobre otro. Shaw encuentra que el grado de compresión proporcionado por el tornillo de esponjosa ASIF de 3,5 mm y 4 mm de diámetro, es mayor que el proporcionado por el tornillo de Herbert[556,557]. Estos hallazgos fueron confirmados por Rankin[499]. Existen estudios que indican que la utilización de tornillos con un mayor diámetro puede ser beneficiosa a la hora de aumentar la resistencia a las cargas compresivas repetitivas a lo largo del escafoides. Toby, al comparar los tornillos ASIF, Acutrak y el tornillo de Herbert-Whipple con respecto al tornillo clásico de Herbert, demostró una mayor resistencia para soportar las cargas de curvatura cíclica sobre la muñeca[625].

Algunos estudios han tratado de mostrar los beneficios de un tipo de tornillo sobre cualquiera de los otros[625,638]. Aunque la compresión tiene un efecto beneficioso sobre la consolidación, no está claro que el incremento de compresión proporcionado por uno u otro tipo de tornillos en estudio de cadáver se traduzca en una mejoría clínica o radiológica en cuanto al pronóstico de la fractura[180]. En un estudio publicado por Christodoulou, sólo el 55% de las seudoartrosis tratadas con agujas de Kirschner consolidaron, mientras que el 85% de los casos tratados con tornillo ASIF y el 75% de los casos tratados con tornillos tipo Herbert obtuvieron la consolidación[109]. Trumble realiza un estudio de comparación clínica y encuentra que no existen diferencias entre el tornillo de Herbert-Whipple y el tornillo AO/ASIF en cuanto a la consolidación de la fractura o la facilidad de la implantación del mismo[638]. Estos autores demuestran que una correcta posición del tornillo era más importante que el propio tipo de tornillo utilizado, y que el tiempo de consolidación se acortaba cuando la posición del tornillo estaba situada en el tercio central del escafoides[637]. La consecución de una posición centrada del tornillo era más consistente cuando se utilizaba un sistema de tornillos canulados. La mayoría de estos tornillos están creados en titanio, y su utilización no es una contraindicación para la realización de RM para evaluar la consolidación o vascularización de los fragmentos[212].

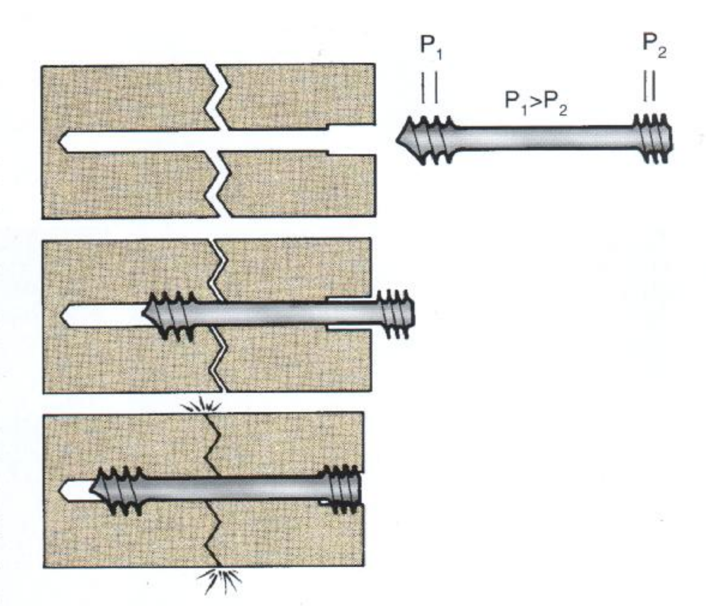


FIGURA 17.15. La diferencia del paso de rosca entre la rosca delantera (P1) y la trasera (P2) del tornillo de Herbert produce un efecto de arrastre entre los dos fragmentos óseos y genera un fenómeno de compresión. (Redibujado de Herbert TJ, Fisher WE: Management of the fractured scaphoid using a new bone screw. J Bone Joint Surg Br 66:114-123, 1984.)

Se necesitan estudios a largo plazo para determinar si la inserción del tornillo puede favorecer la aparición de cambios degenerativos en articulaciones vecinas. Se han recogido casos de artrosis escafotrapecio-trapezoideas (ETT) tras la implantación tanto de tornillos tipo Herbert como de tipo AO/ASIF[94,534,563,642,706].

Técnica de osteosíntesis con tornillos (Herbert y Fisher)[259]. La utilización de tornillos tipo Herbert es difícil, existiendo un estrecho margen de error. Es necesario conocer perfectamente la técnica de implantación del tornillo de Herbert y haber practicado la operación en cadáver antes de realizar la misma en un paciente. El abordaje es similar a la técnica de Russe: se realiza una incisión palmar en «palo de hockey» superficial a la parte más distal del *palmar mayor* y se angula distalmente hacia la base de la eminencia tenar para exponer completamente la parte más distal del escafoides. Se realiza una sección longitudinal de los ligamentos volares del carpo de tal manera que se permita la reconstrucción posterior. Las fracturas que se encuentran desplazadas se reducen de forma manual o con ayuda de agujas de



FIGURA 17.16. Imagen preoperatoria anteroposterior (**A**) y lateral (**B**) de una fractura del polo proximal. **C**, De forma postoperatoria, el escafoides aparece bien estabilizado mediante un tornillo de Herbert, pero en la radiografía anteroposterior (**D**) se muestra que el escafoides se ha debilitado por rotación y acortamiento.

Kirschner a modo de «mandos». Se abre la articulación escafotrapezoidea y realizamos una extirpación de parte del trapecio que nos permita colocar el tornillo en el tercio central del escafoides. Colocamos la guía de inserción del tornillo de Huene orientando la punta en forma de gancho alrededor del polo proximal en su margen dorsal del escafoides y se coloca la parte que soporta el orificio para la broca contra el tubérculo del escafoides para proporcionar compresión en el sitio de fractura. Determinamos la longitud del tornillo mediante la utilización de la guía calibrada. Se introducen de forma seriada dos brocas seguido por una terraja para la realización de la rosca del tornillo. Se introduce el tornillo hasta que la cabeza queda a ras del hueso subcondral y, posteriormente, se retira la guía. Mediante la radioscopia quirúrgica en la sala de operación, se confirma la posición satisfactoria del tornillo. Es importante reparar de forma cuidadosa e inmovili-

zar los ligamentos volares del carpo y de esta manera evitar la inestabilidad posterior (Fig. 17.16). Inmovilizamos el miembro mediante una férula bien modelada que incluya el pulgar. Se mantiene la inmovilización al menos durante 4 semanas para proteger la reparación de los ligamentos volares. Algunos autores recomiendan la realización de ejercicios activos desde el inicio en fracturas agudas, sobre todo si se realiza un abordaje quirúrgico limitado; si se utiliza injerto óseo, es preferible realizar una inmovilización con yeso más prolongada, normalmente entre 4 y 6 semanas.

Botte y Gelberman[72] describen una técnica para la realización del control radiológico intraoperatorio que permite realizar una inserción del tornillo más predecible. Mediante esta técnica, la fractura se estabiliza de forma provisional con una aguja de Kirschner de 1,2 mm. Se coloca la guía, y se introduce una segunda aguja de Kirschner de 1,2 mm por el hueco de la guía de inserción. La realización de una radiografía confirma la reducción de la fractura, la localización de la guía y la posición futura aproximada del tornillo. Si todo es satisfactorio, se retira la aguja de Kirschner de la guía y se inserta el tornillo de Herbert de forma habitual. De forma alternativa, la aguja guía puede dejarse en el sitio de implantación y colocar un tornillo canulado. También puede utilizarse un tornillo canulado de 3,5 mm de AO[637] o un tornillo canulado de Herbert-Whipple[692].

Estabilización con tornillos percutáneos. Podemos aplicar tornillos percutáneos a compresión bien por vía palmar o por vía dorsal. Si se utiliza una vía dorsal, colocamos una aguja guía de 1,2 mm en el polo proximal del escafoides. Se verifica la posición mediante un control radioscópico. Si existen dudas sobre la posición de la aguja, puede realizarse una pequeña incisión 1 cm proximal y cubital al tubérculo de Lister. Realizamos pronación y flexión de la muñeca hasta que el escafoides aparece como un cilindro en la técnica de imagen. El centro de ese cilindro corresponde al eje central del escafoides. La aguja se coloca en el eje central del escafoides y avanzamos distalmente la aguja hasta que sale por la piel en la eminencia tenar. Antes de extender la muñeca para comprobar la posición de la aguja, ésta debe introducirse hasta que la parte roscada de la misma salva la articulación radiocarpiana. Un error a la hora de realizar este gesto puede conllevar la rotura o deformidad de la aguja. Cuando conseguimos una posición correcta para la aguja, la muñeca se puede flexionar de nuevo y se coloca una aguja paralela a la misma para prevenir la rotación del fragmento durante la implantación del tornillo. La aguja central se retira dorsalmente para corregir la posición y medir la longitud del tornillo (antes del fresado). Introducimos una fresa a través de la aguja guía y con la ayuda de un motor se prepara el orificio para la introducción del tornillo. El fresado debe interrumpirse antes de traspasar la cortical opuesta. Debemos tener cuidado de no introducir la aguja al espacio articular durante el proceso del fresado. Se mide la longitud del tornillo con la ayuda de una aguja de Kirschner del mismo tamaño que la aguja guía introducida, colocando esta segunda aguja en la base del escafoides junto a la aguja primaria que nos sirve como guía. La diferencia en longitud entre las dos agujas constituye la longitud del tornillo. Nosotros solemos restar de 3 mm a 5 mm de la longitud medida, de tal manera que el tornillo puede ser enterrado perfectamente en el espesor del hueso y, de esta manera, también se previene una distracción no deseada del sitio de fractura. Los nuevos diseños de tornillo permiten aplicar una compresión independiente después de haber realizado el enterramiento del tornillo en el hueso. Se puede utilizar la artroscopia como método auxiliar para realizar o verificar la reducción de la fractura y comprobar que el tornillo está completamente situado en el escafoides[568].

Cuando utilizamos una vía volar para la implantación del tornillo, se coloca la muñeca en extensión con la ayuda de un rollo de paños sobre la mesa. Consideramos útil el colocar directamente la mano sobre la unidad de radioscopia, la cual sirve como mesa de operaciones. Este gesto facilita una mayor calidad de imagen al implantar la aguja en el escafoides. Como método alternativo, podemos colocar una tracción en el pulgar durante la introducción de la aguja[250]; esto proporciona una desviación cubital de la muñeca y nos descubre el tubérculo del escafoides. La aguja guía se introduce en la parte distal y radial del polo del escafoides, esto ocasionalmente requiere que la aguja en ocasiones atraviese el trapecio. Avanzamos la aguja en sentido dorsal y cubital, hacia el polo dorsal y proximal del escafoides. La realización de una pequeña incisión facilita el uso de las fresas canuladas desde palmar. La implantación del tornillo se realiza de forma similar a lo descrito en el abordaje dorsal.

La clave para la realización de estas técnicas reside en realizar una correcta implantación de la aguja de Kirschner antes de la inserción del tornillo. Esta técnica sólo se puede utilizar en fracturas no desplazadas o en fracturas reducidas anatómicamente mediante maniobras

ASPECTOS DESTACADOS: FIJACIÓN PERCUTÁNEA DEL ESCAFOIDES

INDICACIONES

- Fracturas agudas no desplazadas o mínimamente desplazadas.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Puede utilizarse una vía dorsal o volar.
- La posición central de la aguja guía es crucial.
- La reducción de la fractura y la posición de la aguja se verifican mediante radioscopia.
- Debe colocarse una aguja antirrotatoria antes del fresado.
- El fresado debe interrumpirse antes de penetrar la cortical distal.
- La determinación de la longitud del tornillo se realiza mediante el uso de un medidor o una aguja paralela. Debemos restar de 3 mm a 5 mm a la longitud media del tornillo para prevenir la protrusión del tornillo en la articulación radiocarpiana o escafotrapecio-trapezoidea.

ADVERTENCIAS

- La colocación de la aguja guía en el abordaje dorsal se facilita mediante la posición de pronación y flexión de la muñeca.
- El escafoides se puede visualizar como un cilindro, facilitando de este modo la posición central de la aguja en el centro del mismo.
- El abordaje volar se facilita mediante la realización de una pequeña incisión y una disección roma hasta el trapecio.

DIFICULTADES

- Una incorrecta posición de la aguja guía.
- Rotura de las agujas en el escafoides.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Colocación de férula y comienzo precoz de ejercicios.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

- Debe valorarse en deportistas.

cerradas o con ayuda artroscópica[567]. Si no se consigue una reducción verificada bien por artroscopia o por métodos de imagen radioscópicos, se debe realizar una reconversión hasta un procedimiento abierto[692]. Esta técnica tampoco puede emplearse en fracturas con una conminución grave o en aquellos casos en que se requiere un aporte de injerto óseo para conseguir restaurar la longitud del escafoides[258].

Fracturas del polo proximal del escafoides

El tratamiento de las fracturas del tercio proximal del escafoides depende del tamaño, de la vascularización del fragmento y del tiempo transcurrido desde la fractura. Las fracturas recientes pueden consolidar tras una prolongada inmovilización de la muñeca, aunque la forma peculiar de vascularización del escafoides hace a este tipo de fracturas particularmente vulnerables al desarrollo de una necrosis avascular o una seudoartrosis[507]. Desafortunadamente, los estudios de imagen como la RM realzada con gadolinio no son capaces de predecir qué tipo de fractura podrá consolidar sin la necesidad de cirugía. En un estudio realizado por Dawson, se examinaron 32 fracturas, con estudios de RM realizadas con gadolinio y dinámicas de 1 a 2 semanas tras el traumatismo. Los resultados obtenidos muestran cómo una pobre vascularización del fragmento proximal no fue un factor predictivo consistente de desarrollo de seudoartrosis de escafoides[143].

Existe una corriente actual en crecimiento de que la mayoría de las fracturas del polo proximal deben tratarse de forma quirúrgica, por el alto índice de seudoartrosis y por el gran tiempo de inmovilización requerido en el caso de tratamiento ortopédico. Las técnicas modernas de fijación interna y percutánea, han incrementado los índices de consolidación, haciendo que este tipo de tratamiento precoz sea especialmente empleado en personas jóvenes y activas. En los casos que las fracturas del tercio proximal no consoliden tras 6 meses de tratamiento ortopédico, particularmente cuando los fragmentos son más pequeños del 30% de la longitud total de escafoides, la realización de injertos óseos vascularizados proporciona una opción viable de tratamiento quirúrgico[186,321,477,709]. En nuestra opinión, las fracturas agudas del polo proximal deben tratarse de forma quirúrgica para: 1) proporcionar una completa y correcta inmovilización que facilite la revascularización, y 2) evitar un largo período de tratamiento de inmovilización con escayola y un alto riesgo de seudoartrosis[339,513].

Si el fragmento proximal es tan largo como para acomodar la parte roscada del tornillo de comprensión sin cabeza, debe considerarse la posibilidad de realizar una fijación dorsal. DeMaagd y Engber utilizan tornillos de Herbert mediante técnica de manos libres desde un abordaje dorsal[148] y publican que obtienen un tratamiento correcto en once de sus doce pacientes. Retting y Raskin también utilizan el abor-

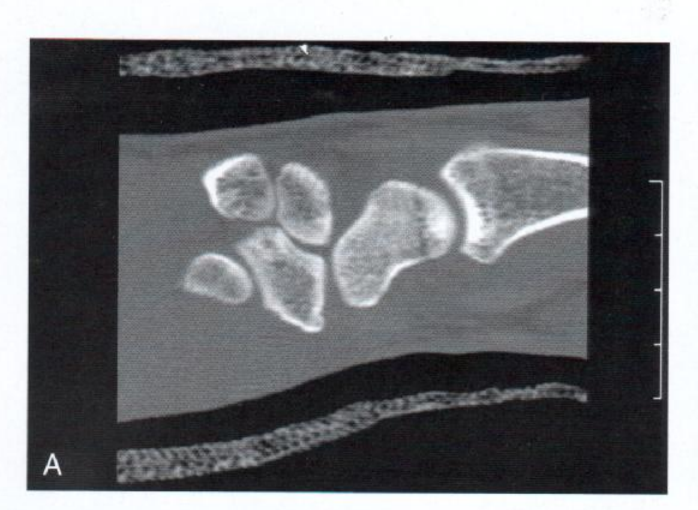






FIGURA 17.17. **A** y **B**, Se presenta una fractura del polo proximal en un varón de 32 años de edad tratado de forma aguda mediante el implante de un minitornillo de compresión a través de un abordaje dorsal limitado. **C**, Se verifica la unión mediante una TC a los 6 meses.

daje dorsal y un tornillo de compresión tipo Herbert en 17 fracturas del polo proximal obteniendo un 100% de consolidación (Fig. 17.17)[513]. Si el fragmento es demasiado pequeño, pueden utilizarse agujas de Kirschner. Tras conseguir la consolidación, tanto las agujas de Kirschner o las grapas deben retirarse, mientras que los tornillos pueden generalmente dejarse en la posición conseguida durante la operación.

Fracturas del tercio distal del escafoides

Las fracturas del polo distal del escafoides son infrecuentes[154,263,483,491]. Pueden estar limitadas a la tuberosidad escafoidea o pueden afectar a todo el tercio distal del hueso. Prosser y cols.[491] revisan 37 casos de fracturas del polo distal del escafoides y proponen una clasificación en tres tipos: tipo I, son fracturas de la tuberosidad; tipo II, son fracturas distales intraarticulares; tipo III, son fracturas osteocondrales. En la clasificación de Russe[529], de las fracturas del tercio distal, las fracturas predominantes fueron las transversas, son tipos estables y en su experiencia consolidan rápidamente tras una inmovilización con un yeso corto que abarca el pulgar con una espica tras 4 a 8 semanas de inmovilización.

Las fracturas de la tuberosidad son extraarticulares y normalmente estables teniendo además un aporte vascular bastante generoso[177,376,464,607]. Tienden a consolidar de forma precoz y la mejor forma de tratamiento consiste en inmovilizar el miembro con un yeso corto incluyendo el pulgar con una espica durante 3 a 6 semanas. Las fracturas verticales que afectan a la articulación ETT, fracturas de Prosser tipo II, son difíciles de diagnosticar[128] y pueden requerir proyecciones y estudios de imagen especiales. La inmovilización con escayola suele ser satisfactoria para el tratamiento de las fracturas del tercio distal del escafoides (Fig. 17.18). Al igual que sucede con otras fracturas intraarticulares, la reducción abierta y fijación interna debe considerarse cuando los fragmentos de la fractura están inaceptablemente desplazados.

Seudoartrosis del escafoides

Casi siempre, las seudoartrosis del escafoides se tratan de forma quirúrgica. Existen estudios previos que sugieren que las seudoartrosis ya establecidas, particularmente si son estables y sin colapso del carpo[193], pueden no requerir tratamiento porque permanecen asintomáticas[154,378,404,405]. Sin embargo, parece claro y está confirmado por un número creciente de publicaciones, que las fracturas no consolidadas o consolidadas en mala posición, si no se realiza tratamiento alguno, pueden progresar hacia una artrosis y disminuir la movilidad de la muñeca[65,307,313,384,393,418,527,654].



FIGURA 17.18. Fractura vertical del polo distal del escafoides *(flechas)*.

Los estudios realizados con respecto a la historia natural de la seudoartrosis del escafoides pueden estar sesgados, ya que son retrospectivos y no basados en la población[322]. Es posible que sus resultados simplemente sean un reflejo de la selección o contengan un sesgo de referencia. De cualquier manera, es lógico asumir que la severidad de la artrosis y la rapidez de su progresión son mayores en las fracturas con un gran desplazamiento y la presencia de una inestabilidad carpiana coexistente.

Pocas seudoartrosis permanecen estables, no desplazadas, o sin signos de artrosis tras 10 años de evolución. La seudoartrosis de larga evolución, conlleva la aparición de una artrosis típica que fue originalmente descrita por Watson y Ballet[676,679]. Distinguen cuatro grados en la progresión de esta artrosis de manera similar a lo observado en la disociación escafolunar. El estadio I se caracteriza por la aparición de cambios artríticos y formación de osteofitos en la estiloides radial. En el estadio II los pacientes desarrollan artrosis a nivel radioescafoideo. En el estadio III los pacientes tienen artrosis que afecta a la articulación mediocarpiana (capitogrande y escafogrande). En el estadio IV los pacientes desarrollan artrosis que afecta a todas las articulaciones salvo la radiolunar. Esta progresión hace crear el término conocido como muñeca SNAC (*scaphoid nonunion advanced collapse:* colapso avanzado de seudoartrosis de escafoides)[679]. Con frecuencia, los fenómenos degenerativos no afectan al polo proximal del escafoides en esta forma de colapso, que se comporta cinemáticamente como el semilunar, estrechamente unido. Cuando el hueso semilunar no está contrarrestado por la parte distal del escafoides, el semilunar adopta una posición en extensión debido a la incompetencia del ligamento lunopiramidal. Todo esto resulta en la adquisición de una deformidad tipo DISI que puede acarrear la aparición de un hueso grande descubierto y la génesis de una artrosis eventual del carpo medio. Debido a la especial propensión para la adquisición de estos fenómenos degenerativos, incluso en pacientes asintomáticos con seudoartrosis estables y no desplazadas, debemos advertirles de la posibilidad de aparición de estos fenómenos degenerativos. Mack y cols.[384], recomiendan que todas las seudoartrosis del escafoides deben ser reducidas e injertadas, independientemente de la existencia de sintomatología, antes de la aparición de la artrosis. En seudoartrosis estables y no desplazadas, se puede conseguir una consolidación mediante una prolongada inmovilización en algunos pacientes, pero ese tratamiento no es recomendable, ya que conlleva la aparición de efectos secundarios sobre la muñeca y el riesgo de que haya que realizar una cirugía reconstructiva tras 4 a 6 meses de inmovilización[62,594].

La posible aparición de una necrosis avascular del polo proximal del escafoides, es un factor adicional que hace que la fractura del escafoides sea resistente a la consolidación tanto con tratamiento quirúrgico como ortopédico. No se puede determinar la vascularización del polo proximal del escafoides mediante radiografías simples, ya que un aumento en la densidad del fragmento proximal se correlaciona de forma escasa con la presencia de necrosis avascular[236]. Trumble[636] ha demostrado que el aspecto en la RM, es un indicador más fiable de la existencia de una necrosis avascular al compararlo con determinaciones histológicas de biopsia. Green[236] recomienda realizar un escrutinio directo de la superficie de fractura en busca del número de agujeros sangrantes que se observen en el tiempo quirúrgico como mejor método para determinar la vascularización del escafoides.

Estimulación eléctrica y ultrasónica y seudoartrosis

Aunque no se conoce de forma completa el mecanismo de acción en los tejidos, la estimulación eléctrica ha sido utilizada para el tratamiento de la seudoartrosis. La aplicación de las corrientes eléctricas

puede realizarse de forma directa sobre la fractura, bien a través de un implante quirúrgico de un ánodo, cátodo y batería (método «invasivo»)[696] o a través de una colocación percutánea de un cátodo que se conecta en la superficie cutánea con un ánodo (método «semi-invasivo»)[29,67]. En contraste, los métodos «no invasivos» crean un campo electromagnético alrededor de la fractura mediante la incorporación de bobinas eléctricas en la escayola cerca del sitio de la fractura. La transmisión de los pulsos eletromagnéticos no es dolorosa y el procedimiento no invasivo puede utilizarse incluso en presencia de infecciones[606]. Frykman y cols.[205] publican su experiencia inicial en el tratamiento de 44 seudoartrosis crónicas de escafoides (más de 6 meses) mediante una técnica no invasiva con campos pulsados electromagnéticos (PEMF). En treinta y cinco casos (80%) se consigue una consolidación en un plazo medio de 4,3 meses mediante la técnica combinada de PEMF e inmovilización con ortesis. Sin embargo, cuando Adams y cols. revisan las series, encuentran que varias de las fracturas que parecían consolidadas seguían de hecho en seudoartrosis[1]. Esta técnica es menos resolutiva en los casos de seudoartrosis del polo proximal, con signos de compromiso vascular. Estos resultados sugieren que la técnica de PEMF no es tan efectiva como el injerto óseo, y que su uso debe considerarse sólo en los pacientes en los que la cirugía no es posible[1,41,156,205]. El tratamiento con campos electromagnéticos pulsados no es una técnica barata y requiere un alto grado de cumplimiento por parte del paciente. Está absolutamente contraindicada en el caso de fracturas con artrosis tipo SNAC, inestabilidad del carpo o seudoartrosis sinovial[156].

Los ultrasonidos también han sido utilizados en un intento de promover la consolidación ósea. Su mecanismo de acción parece estar relacionado con alteraciones del metabolismo celular del calcio[479,532]. También parece ser un regulador al alza de la expresión génica de agrecan y factor de crecimiento derivado de las plaquetas[290,702]. Además, parece incrementar el flujo sanguíneo al foco de fractura, incluso después de haber retirado el dispositivo que emite los ultrasonidos[156].

La utilización de los ultrasonidos como procedimiento acelerador de la consolidación en fracturas agudas, fue examinada por Mayr y otros autores[342,403]. Mayr estudia el uso de esta técnica en 30 fracturas agudas de la cintura del escafoides y comprueban la consolidación mediante técnicas de TC en un período medio de 62 días en el grupo de control y 43 días en el grupo de pacientes tratados con técnicas de ultrasonido. El examen a las 6 semanas mostró que el 55% del grupo control tenía una consolidación de la fractura comparado con el 81% del grupo tratado con ultrasonidos[403]. Nolte aporta su experiencia en el uso de este tratamiento en cuatro seudoartrosis de escafoides[463]. Tres de estas cuatro seudoartrosis consolidan después de 6 meses de inmovilización y utilización del ultrasonido; el caso fallido se refería a una seudoartrosis del polo proximal.

Estos primeros datos sugieren el posible papel del ultrasonido para acelerar la consolidación del escafoides, pero su uso en seudoartrosis ya establecidas requiere más estudios. De igual manera se requieren evaluaciones a largo plazo y estudios aleatorizados prospectivos para delimitar los papeles, tanto de la estimulación eléctrica como del ultrasonido en el tratamiento de fracturas agudas y seudoartrosis de escafoides.

Tratamiento quirúrgico de la seudoartrosis del escafoides

El tratamiento quirúrgico de la seudoartrosis de escafoides está indicado en aquellos casos establecidos y en aquellas fracturas en las que no se consigue una consolidación tras un tratamiento ortopédico. La presencia de cambios degenerativos, de indicios de compromiso vascular, o cambios quísticos, no contraindica el tratamiento quirúrgico, pero claramente condiciona la técnica a utilizar. En su evaluación del tratamiento de las seudoartrosis de escafoides, la Pennsylvania Orthopedic Society[483] concluye que «no existe un método de tratamiento que pueda ser utilizado en todos los tipos de discapacidad causada por una seudoartrosis del escafoides». Incluso van más allá y afirman que «es necesario disponer de un correcto arsenal terapéutico que pueda resolver cualquier tipo de contingencia». Esta afirmación, escrita en 1962, es incluso más apropiada en nuestros días, con la aparición de las nuevas formas de tratamiento tales como la fijación percutánea[136,437,705] y el empleo de injertos óseos vascularizados[186,244,321,709]. La elección del procedimiento variará en función de la preferencia y experiencia del cirujano, del tipo de fractura, de la edad del paciente, y de la presencia de artrosis periescafoidea. Jupiter y cols. sugieren que la seudoartrosis de escafoides deben dividirse en tres grandes grupos: 1) seudoartrosis establecidas sin cambios degenerativos artrósicos; 2) seudoartrosis con cambios degenerativos radiocarpianos, y 3) seudoartrosis del escafoides con signos degenerativos avanzados artrósicos en la muñeca[307]. En el grupo 1 de pacientes, el conseguir una consolidación anatómica es el principal objetivo. En el grupo 2, puede ser necesario combinar técnicas para conseguir la consolidación ósea con otras para paliar los cambios artrósicos locales. Los pacientes enclavados en el grupo 3 normalmente suelen requerir algún tipo de cirugía de rescate.

A continuación comentamos las diferentes técnicas quirúrgicas utilizadas en el tratamiento de la seudoartrosis del escafoides. Los procedimientos de rescate tales como la realización de artrodesis totales o parciales y artroplastias para el tratamiento de la seudoartrosis de escafoides se revisan de forma somera; las técnicas para la realización de estos procedimientos se detallan en otros apartados.

Procedimientos de injerto óseo

La realización de injertos óseos en las fracturas de escafoides fue defendida por primera vez por Adams[2] en 1928. En años posteriores, otros autores[448,449] publican su experiencia con el uso de injertos corticales. En 1937, Matti[400] observa cómo la consolidación de la fractura puede incluso obtenerse mediante la utilización de injerto óseo de hueso esponjoso impactado en el sitio de seudoartrosis utilizando un abordaje dorsal. Esta técnica fue modificada por Russe[529], el cual utiliza un abordaje volar para crear una cavidad en el sitio de seudoartrosis, la cual es rellenada con un cilindro de hueso esponjoso y rellenada adicionalmente con hueso esponjoso triturado. En 1980, Russe

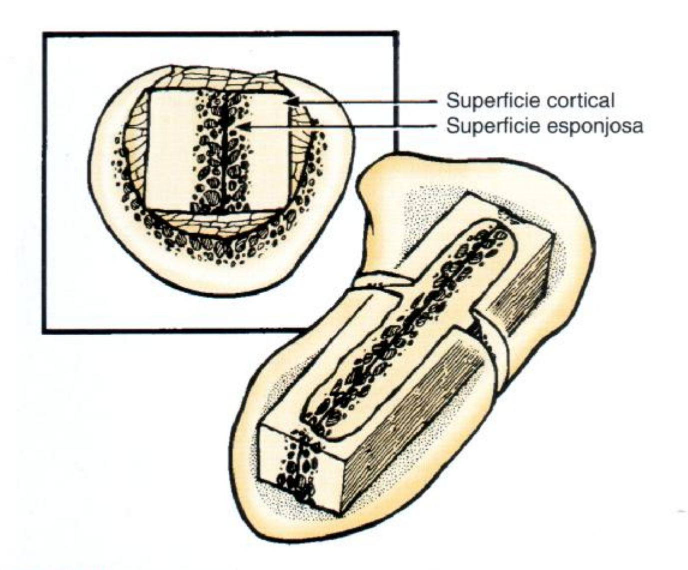


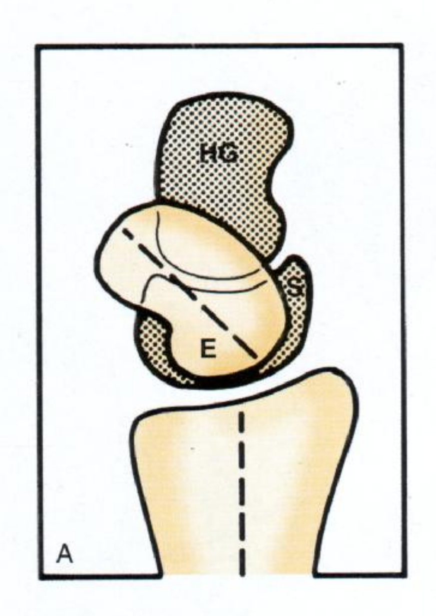
FIGURA 17.19. Técnica moderna de Russe utilizando dos injertos corticoesponjosos. (Tomado de Green DP: The effect of a vascular necrosis on Ruse bone grafting for scaphoid nonunion. J Hand Surg [Am] 10:597-605, 1985.)

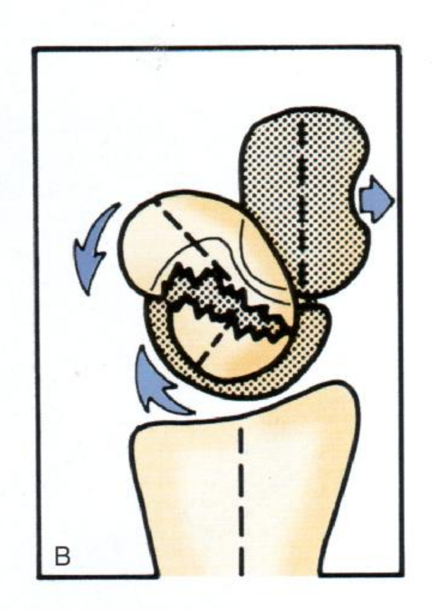
publica una modificación de su técnica original[530], y su técnica fue publicada en la literatura inglesa en 1985 por Green[236]. Esta modificación conlleva la implantación de dos injertos corticoesponjosos en la cavidad escafoidea creada, contactando ambos injertos por el lado de hueso esponjoso[40,160,165,169,411,440,634,646,658]. El resto de la cavidad se rellena con pedazos de hueso esponjoso de 2 mm (Fig. 17.19).

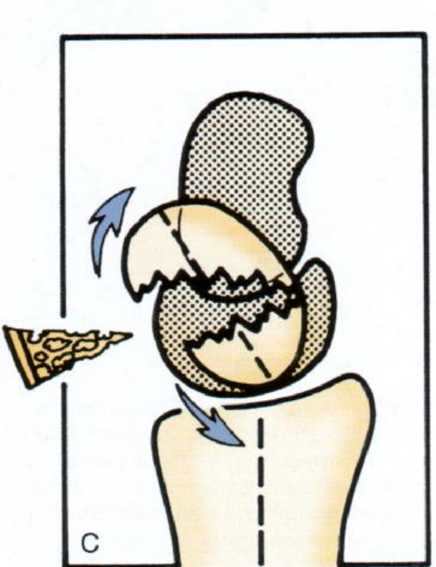
Russe[236,529,530] y otros[274] prefieren la cresta ilíaca como origen del injerto porque creen que es el que tiene un mayor potencial osteogénico[236,529,530]. Sin embargo, otros autores han utilizado injerto local de metáfisis radial[82,236,273]. La realización de un abordaje simultáneo dorsorradial al sitio de seudoartrosis y una estiloidectomía radial[35,82], proporciona una adecuada exposición para obtener un volumen de 1 ml a 1,5 ml de hueso esponjoso[236]. Recientemente, también ha existido un cierto interés en la utilización de trépanos para la obtención del injerto óseo en el tratamiento de las seudoartrosis de escafoides. Se obtiene un cilindro óseo de la cresta ilíaca utilizando un trépano de biopsia. Este gesto conlleva un descenso en la morbilidad en el sitio de donación de la cresta ilíaca y una mayor rapidez a la hora de obtener el injerto. La adecuación del sitio de seudoartrosis puede realizarse con el mismo trépano, con lo cual no conlleva mucha pérdida de tiempo el realizar un tallado del injerto óseo. Los autores que están a favor de esta técnica creen que esta forma del hueso es mucho más estable que los injertos convencionales, y que la técnica es mucho más simple[363,394].

Mediante la técnica de Russe es posible realizar el tratamiento de la seudoartrosis del escafoides y conseguir una consolidación ósea en seudoartrosis anguladas, pero es difícil corregir la deformidad DISI mediante este procedimiento. Esta técnica está indicada en casos sintomáticos de seudoartrosis establecidas y retardos en la consolidación sin signos de artrosis o mala alineación del carpo. La presencia de una muñeca SNAC con inestabilidad dorsal del carpo, reduce los porcentajes de consolidación[99,131,435,549]. El injerto tipo Russe puede realizarse incluso en presencia de cambios quísticos[440]; sin embargo, este procedimiento no es eficaz en los casos que existe necrosis avascular[125]. Los resultados a largo plazo (de 3 a 10 años) del injerto tipo Russe son satisfactorios, pero puede aparecer artritis postraumática en hasta el 50% de los pacientes[266,370,586]. Barton recientemente demuestra una mejoría en los porcentajes de unión mediante la utilización de una técnica de injerto corticoesponjoso intercalado y estabilización con tornillo en comparación con la técnica de Russe[38].

Injerto óseo intercalado en cuña. En 1970, Fisk[193] observa cómo en la seudoartrosis crónica de escafoides que progresa hasta un colapso







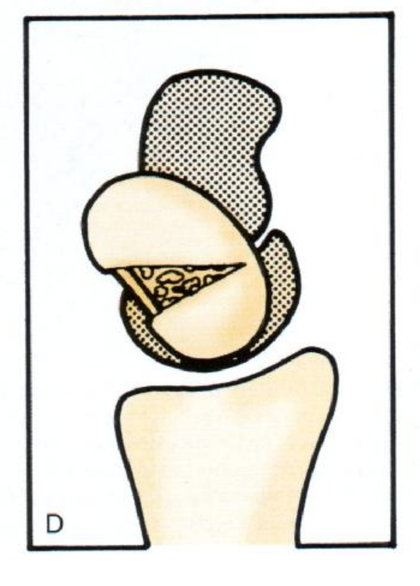


FIGURA 17.20. **A,** Representación esquemática de la alineación normal del escafoides (E), semilunar (S) y hueso grande (HG). **B,** Seudoartrosis tras una fractura de escafoides con flexión palmar del fragmento distal y un patrón de inestabilidad intercalada segmentaria dorsal. **C,** Se corrige la alineación del escafoides. **D,** Se mantiene la aplicación de un injerto palmar con forma de cuña. (De Taleisnik J: The Wrist. New York, Churchill Livingstone, 1985.)

Muñeca

del carpo, la realineación de los fragmentos del escafoides crea un defecto en cuña que puede corregirse gracias a la interposición de un injerto óseo modelado con forma de cuña por vía anterior (Fig. 17.20). Fisk también demuestra cómo mediante este procedimiento se puede corregir la anormal extensión del semilunar y restaurar la alineación del carpo mientras que simultáneamente corregimos la anatomía del escafoides. Fisk propone la realización de un abordaje lateral para esta cirugía y la realización de una estiloidectomía radial concomitante; el fragmento de estiloides radial se utilizaba como fuente para la realización del injerto en cuña, aprovechando las fuerzas naturales de compresión para conseguir la estabilización[192,194]. Fernández[184,185] modifica la técnica de Fisk de manera que implanta un injerto procedente de cresta ilíaca con forma de cuña o trapezoidal perfectamente tallado y amoldado al tamaño del defecto mediante un abordaje volar, recomendando posteriormente la fijación interna. Este tipo de injerto con forma de cuña puede utilizarse de forma satisfactoria incluso después de haber existido previos intentos con otros tipos de injertos óseos. Daly consigue un porcentaje de consolidación del 95% en 26 pacientes utilizando esta técnica, entre estos pacientes se incluyen 11 en los cuales habían fracasado técnicas anteriores de injerto óseo[140]. Del Piñal, recomienda la utilización de un injerto con forma de cuña por vía volar junto con la implantación de un tornillo retrógrado por vía dorsal en los casos de seudoartrosis del polo proximal con deformidad tipo DISI[147].

Los resultados obtenidos por Fernández[184,185] y otros autores[127,671] muestran unos porcentajes ligeramente inferiores en cuanto a conso-

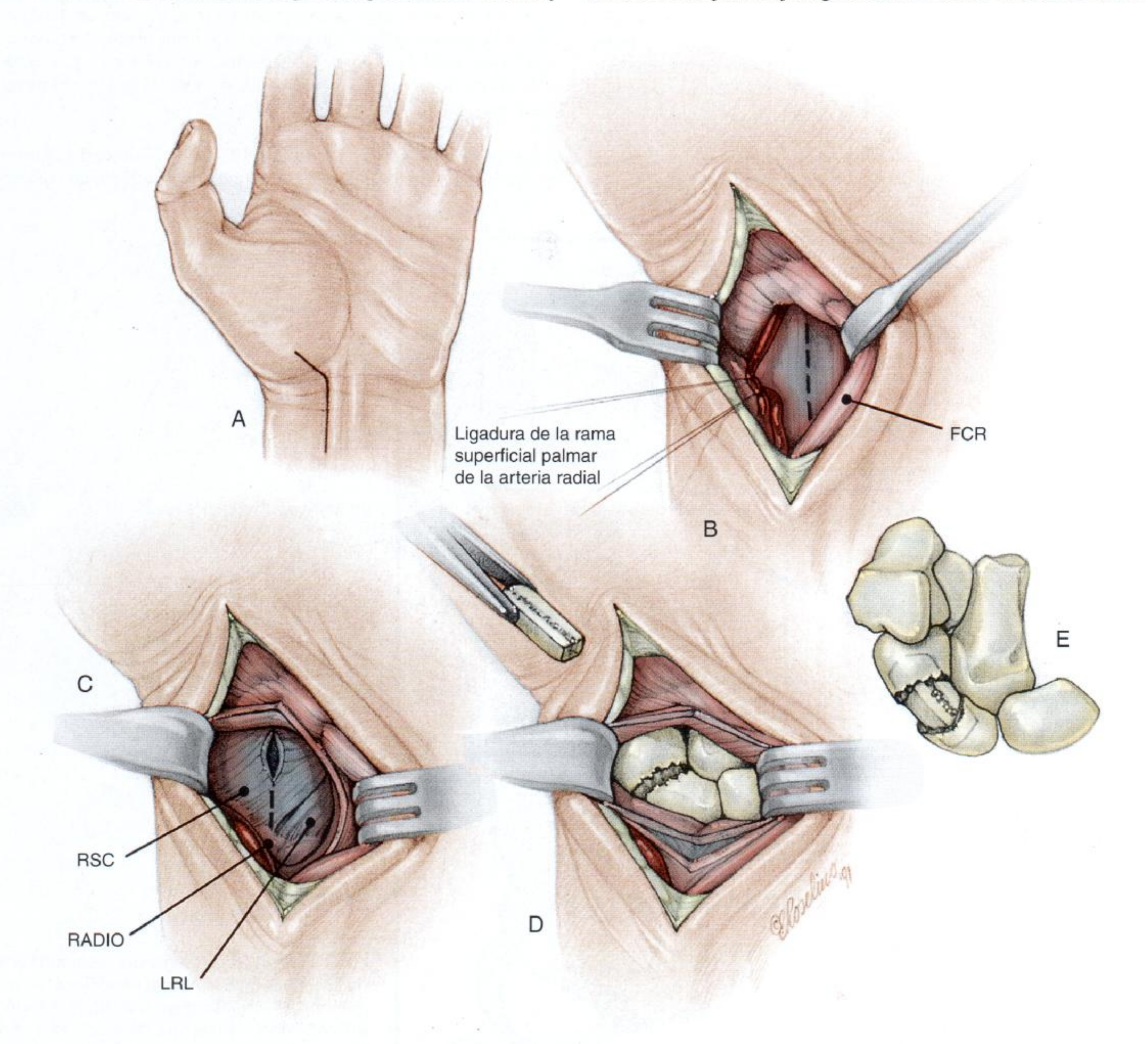


FIGURA 17.21. Técnica original del injerto óseo de Russe. **A,** Incisión. **B,** Separamos el tendón del flexor radial del carpo (FCR) para exponer la cápsula volar. **C,** Dividimos longitudinalmente la cápsula para exponer la articulación radioescafohuesogrande (RSC) y los ligamentos largos radiolunares (LRL). Hay que tener cuidado para minimizar la lesión de estos ligamentos. **D,** Se crea una cavidad con forma de huevo proximal y distal al sitio de la fractura. Tallamos un injerto corticoesponjoso, normalmente obtenido de la cresta ilíaca ipsilateral para que se adapte de forma correcta a esta cavidad. **E,** Se introduce el injerto óseo corticoesponjoso en la cavidad escafoidea. La estabilidad del injerto y de la fractura suele ser satisfactoria. Si esto no es así, puede realizarse una fijación adicional con una o dos agujas de Kirschner.

lidación que los presentados por Russe con esta técnica, sin embargo, la realización de un injerto óseo con cuña de apertura, está indicada en situaciones en las cuales el injerto tipo Russe conseguiría una inadecuada corrección, seudoartrosis o consolidación en mala posición[127,452,586]. De esta manera, parece inadecuado el realizar comparaciones de los porcentajes de unión entre la técnica de Russe y la técnica del injerto con forma de cuña intercalado. En una revisión de 150 fracturas consolidadas de escafoides tratadas durante 24 años, Barton observa cómo la realización de un injerto con forma de cuña y la síntesis con un tornillo tipo Herbert consigue las mayores tasas de consolidación; sin embargo, no existe siempre una correlación clínica y radiológica. Los mejores resultados clínicos en este estudio se obtuvieron en aquellos pacientes en los que se consigue una consolidación correcta mediante un abordaje modificado de Russe[38]. En estudios cuantitativos de metanálisis en la literatura, Merrell y cols. encuentran cómo, en seudoartrosis inestables, la estabilización con tornillos de los injertos intercalados con forma de cuña fue superior a la utilización de agujas de Kirschner, con unas tasas de consolidación comparadas del 94% por el 77% en el caso de las agujas[415].

Técnica de injerto óseo (método original de Russe)[529]

Se realiza una incisión longitudinal de 4 cm a 5 cm a lo largo del borde radial del tendón del palmar mayor (Fig. 14-21A), centrando la incisión con respecto a la punta de la estiloides radial, que suele corresponder al nivel del sitio de la fractura. Se divide la cápsula longitudinalmente (véase Fig. 17.21B), y se realiza una división parcial o una desinserción completa que posteriormente será reparada de los ligamentos radiocarpianos volares profundos (véase Fig. 17.21 C y D). Creamos una cavidad con forma de huevo en ambos fragmentos de la fractura mediante la utilización de fresas adecuadas. Se obtiene un injerto de hueso esponjoso a partir de la cresta ilíaca ipsilateral, el cual se modela con forma ovoide, con un tamaño suficiente para que se ajuste de forma correcta a la cavidad escafoidea (véase Fig. 17.21E). Impactamos el injerto en ambos fragmentos y realizamos una distracción de los mismos para facilitar dicha impactación. Una vez que el injerto se encuentra en su sitio, comprimimos manualmente ambos fragmentos para conseguir un grado satisfactorio de estabilidad. Se reserva la fijación interna sólo para situaciones en las cuales persiste cierta inestabilidad tras colocar el injerto óseo en su lugar. En estos casos, se insertan agujas de Kirschner paralelas las unas a las otras con respecto al eje longitudinal del escafoides. Reparamos los ligamentos radiocarpianos e inmovilizamos la muñeca y la mano mediante un yeso braquial con vendaje compresivo incorporado. A los 5 o 7 días, se realiza el cambio de la inmovilización a yeso largo y luego se cambia a un yeso antebraquial con inclusión del pulgar, a las 6 semanas desde el día de la cirugía. Si se ha conseguido una estabilidad intraoperatoria muy importante, puede utilizarse un yeso corto con inclusión del pulgar desde el inicio del tratamiento. El tiempo total de inmovilización para este procedimiento suele ser de unos 4 meses de media. Los porcentajes de consolidación están sobre el 90% o incluso por encima de este valor en determinados estudios[236,530].

Técnica del injerto óseo con forma de cuña por vía volar (Fisk-Fernandez)[184,192]

De forma preoperatoria, se obtienen radiografías de la muñeca lesionada y de la muñeca normal, y se realizan una serie de plantillas para planificar el grado de resección, así como el tamaño y la forma del injerto óseo (Fig. 17.22). El abordaje quirúrgico es similar al utilizado en la técnica de Russe. La resección ósea se lleva a cabo con una sierra oscilante. Se pueden refrescar las superficies resultantes con una fresa o con una gubia. Fernández recomienda la realización de diversos agujeros con una broca del fragmento proximal, si está esclerótico. Obtenemos un injerto tricortical corticoesponjoso de cresta ilíaca. Se distraen los fragmentos del escafoides para corregir la flexión y la longitud de los mismos, mientras que al mismo tiempo el ayudante inclina el semilunar y, con él, el fragmento proximal del escafoides para alinearlos correctamente. Podemos ayudarnos de la introducción de una aguja de Kirschner de 0,12 cm en el hueso semilunar que se utiliza como un mando para facilitar la reducción. La extensión o desviación cubital de la muñeca nos ayuda a mantener el defecto escafoideo con máxima abertura. Tallamos un injerto con forma de cuña, o más frecuentemente, con forma trapezoidal del hueso obtenido de cresta ilíaca. Es de gran ayuda la utilización de pequeños escoplos que pueden utilizarse como medidores para conseguir un injerto que se adapte correctamente al defecto escafoideo y facilite la inserción del mismo. El margen cortical del injerto corresponde a la tabla interna de la cresta ilíaca y debe colocarse en el lado cubital de tal manera que articula con el hueso grande, mientras que la superficie cortical redondeada que corresponde a la cresta del ilíaco, se sitúa en posición palmar. Las porciones que protruyen son rebajadas. Insertamos dos agujas de Kirschner de 1,2 mm desde la cara palmar del fragmento distal, atravesando el injerto y accediendo hasta la parte más dorsal del fragmento proximal. También pude utilizarse un tornillo a compresión[185,256,259,451]. Se utilizan radiografías intraoperatorias o estudios de radioscopia para asegurarnos de la corrección conseguida y de la correcta posición del material de síntesis. Debido a la existencia de considerables cambios en las dimensiones del escafoides, el cierre capsular puede ser difícil. En estos casos, la reparación puede mejorarse mediante la utilización

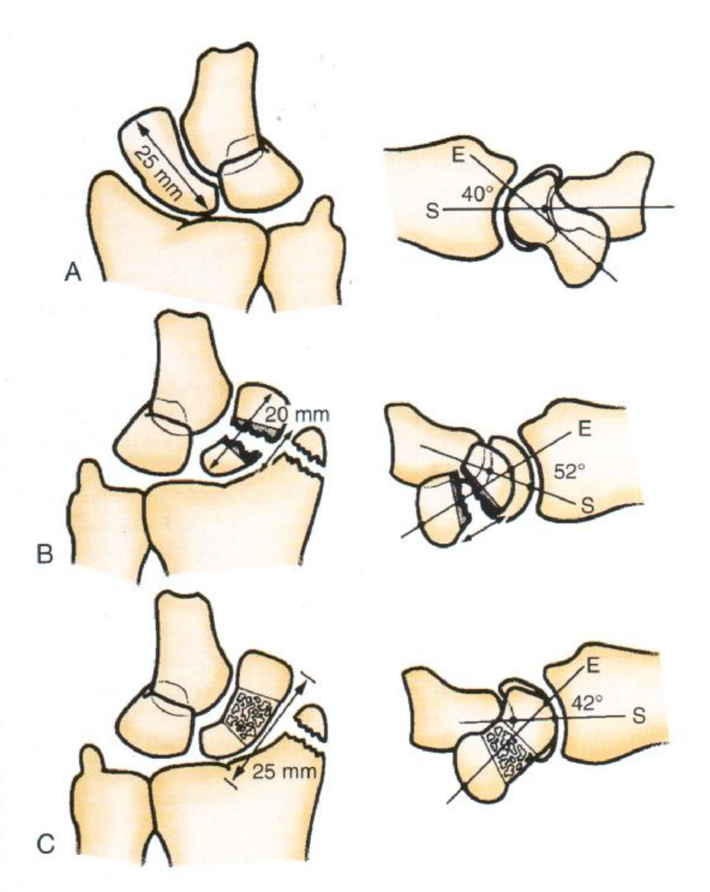


FIGURA 17.22. Planificación preoperatoria para la implantación de un injerto con forma de cuña. **A,** Trazado de la muñeca contralateral no lesionada y medición de la longitud del escafoides y los ángulos escafolunares. **B,** Cálculo del tamaño, área de resección y forma del implante. **C,** Esquema definitivo de la operación. (Redibujado de Fernández DL: A technique for anterior wedge-shaped grafts for scaphoid nonunions with carpal instability. J Hand Surg [Am] 9:733-737, 1984.)

de una porción de la vaina del palmar mayor para suplir el defecto capsular[314]. Si se utilizan agujas de Kirschner, Fernández propone una inmovilización postoperatoria, con un yeso antebraquial durante 8 semanas, que se continúa con una férula discontinua hasta que se observa la consolidación de la seudoartrosis mediante tomografías o TC. Las agujas de Kirschner se retiran en este momento, con un tiempo medio de unas 10 a 11 semanas después del tratamiento quirúrgico. Si se ha decidido realizar una estabilización con tornillos y la fijación obtenida es estable, tanto Fernández[185] como Herbert[256,257] permiten la movilización precoz a las dos semanas después de la cirugía. Incluso con una planificación preoperatoria perfecta, la consecución de un injerto óseo con un tamaño y una forma adecuada puede no corregir de forma completa una deformidad con colapso ya establecida. En estos casos el problema no sólo reside en una anormal anatomía del escafoides, sino también una atenuación o una contractura de los ligamentos capsulares. Si en la planificación preoperatoria se identifica la existencia de un colapso pronunciado y una báscula dorsal del semilunar, se recomienda realizar la corrección intraoperatoria del semilunar previamente a la realización de la resección ósea e injerto del escafoides[629]. Este gesto puede realizarse de forma indirecta bajo control radioscópico, realizando una flexión máxima de la muñeca e introduciendo una aguja de Kirschner de 1,5 mm a través de la estiloides radial hasta el semilunar, estabilizando el mismo en una posición de sobrecorrección en flexión. Este gesto de forma simultánea, tiene un efecto sobre el polo proximal del escafoides consiguiendo una correcta alineación del mismo, y facilitando el acto de la resección ósea y medición del defecto, para la obtención de un injerto adecuado. Las agujas de Kirschner pueden retirarse en consulta a las 4 o 6 semanas después de la cirugía.

Tratamiento con injertos óseos vascularizados de la seudoartrosis del escafoides

Las diferentes técnicas quirúrgicas y los datos más relevantes de la anatomía de los injertos óseos vascularizados, se exponen con detalle en el Capítulo 50. En este apartado, nos centraremos sobre las indicaciones y resultados de los injertos óseos vascularizados en la seudoartrosis de escafoides.

En 1983, Braun consigue un 100% de consolidación mediante la utilización de un injerto óseo vascularizado, con un pedículo del pronador desde el radio distal para el tratamiento de 8 pacientes con enfermedad de Kienböck, un paciente con enfermedad de Preiser, y cinco escafoides con un retraso de la consolidación del escafoides[76]. Kawai y Yamamoto[320], Kuhlmann y cols.[345], y Papp y cols.[477], también consiguen un 100% de consolidación en un total de 37 pacientes con seudoartrosis de escafoides, con una evolución que oscilaba entre los 4 los 196 meses. Pechlaner y cols.[481], publican unos resultados satisfactorios en 25 casos, utilizando un injerto vascularizado libre de cresta ilíaca para la seudoartrosis del escafoides. Posteriormente, se han utilizado otros tipos distintos de injertos óseos vascularizados para el tratamiento de la seudoartrosis de escafoides y, en particular, para el tratamiento de la necrosis avascular o variantes en el polo proximal. Fernández y Egglli[186] han aconsejado la posibilidad de la implantación del segundo haz vascular intermetacarpiano a través de un agujero óseo en el polo proximal de las seudoartrosis rebeldes. Tuvieron unos resultados aceptables en 10 de 11 pacientes con seudoartrosis con signos de compromiso vascular del escafoides cuando combinaban este procedimiento con la interposición de un injerto corticoesponjoso y fijación interna. Seis de los 11 pacientes habían tenido una cirugía previa mediante la utilización de injertos óseos convencionales.

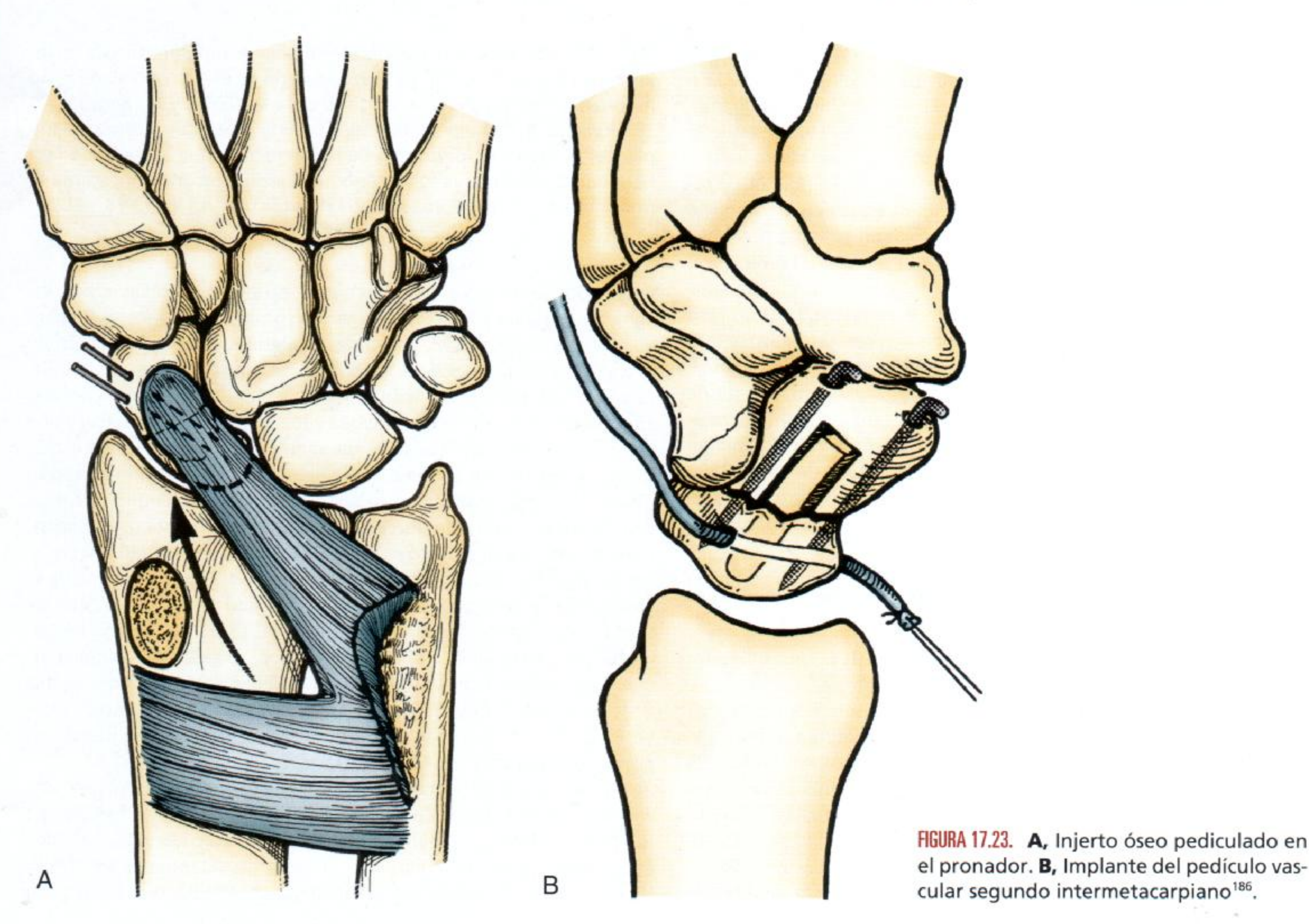


FIGURA 17.23. **A,** Injerto óseo pediculado en el pronador. **B,** Implante del pedículo vascular segundo intermetacarpiano[186].

Zaidemberg y cols.[709] y posteriormente Sheetz y cols.[559,561] describen una serie de pedículos vasculares versátiles localizados en la cara dorsal de la muñeca, que pueden utilizarse para aportar la vascularización del radio distal para utilizar en una variedad de sitios en el carpo. Existen estudios de laboratorio utilizando modelos caninos donde se demuestra cómo esos injertos óseos vascularizados incrementan el aporte sanguíneo a un segmento avascular y, por consiguiente, los niveles de actividad osteoide y osteoblástica[598]. Existen numerosos estudios de estos procedimientos, sobre injertos con un pedículo partir de la arteria palmar del carpo[398], arterias dorsales metacarpianas[388,397,708], radio distal[390,645], o utilizando injertos libres óseos vascularizados[158,209,249], con unas tasas de consolidación entre el 80% y el 100%. Creemos que la arteria suprarretinacular 1,2 intercompartimental (1,2 ICSRA) es la más útil y conveniente en el tratamiento de la seudoartrosis del escafoides[561]. Se han obtenido excelentes resultados por diferentes autores, incluso para fracturas complicadas que afectan al polo proximal[709]. Steinmann y otros enfatizan que, a pesar del alto porcentaje de consolidación mediante la utilización de injertos óseos vascularizados, la existencia de una artrosis preoperatoria radiocarpiana se correlaciona con un pobre resultado clínico[397,592].

Las indicaciones para la realización de injertos óseos vascularizados en el contexto de la seudoartrosis de escafoides, incluyen el tratamiento de aquellas seudoartrosis con unos resultados pobres tras una cirugía primaria, particularmente en los casos en que se asocia necrosis del polo proximal. No existe un acuerdo en cuanto a la indicación para utilizar estos procedimientos como método primario en fracturas complejas del cuerpo del escafoides o fracturas agudas del polo proximal.

Técnica del injerto óseo con pedículo de pronador[320]

Se expone y se prepara el escafoides de forma similar a la técnica de Russe de injerto óseo. La incisión se extiende proximalmente de tal manara que se expone el pronador cuadrado. Marcamos el bloque óseo de radio con un tamaño apropiado (normalmente de 15 mm a 20 mm de largo, de 8 mm a 10 mm de ancho, y de 5 mm a 6 mm de profundidad, justo en la zona de inserción distal del pronador cuadrado (Fig. 17.23). Con la ayuda de un escoplo fino levantamos el bloque óseo en continuidad con 15 mm a 20 mm de las fibras distales del pronador cuadrado. Liberamos mediante disección roma las fibras insertadas en nuestro bloqueo óseo del resto proximal del pronador cuadrado, de tal modo que el injerto puede ser rotado distalmente sobre un pedículo que se basa en la inserción cubital de las fibras musculares distales. Si existe dificultad para obtención de este injerto, se puede realizar una incisión separada sobre el cúbito y el pronador cuadrado, y realizar una disección subperióstica para permitir el avance adicional. Colocamos el injerto dentro del defecto escafoideo y se estabiliza con dos agujas de Kirschner.

Técnica del injerto óseo vascularizado dorsal y distal del radio (1,2 ICSRA)

Se eleva la extremidad para realizar la isquemia preventiva y el inflado del torniquete. La utilización de una venda de Esmarch hace más difícil la identificación de la vascularización. Mediante una incisión curvilínea radial y dorsal, se expone el escafoides y la zona donante de hueso (Fig. 17.24A). Las ramas superficiales de la arteria radial y el nervio se identifican y separan. Separamos el tejido celular subcutáneo y se visualiza la arteria 1,2 ICSRA y las venas concomitantes en la superficie del retináculo entre el primer y segundo compartimiento de los tendones extensores (véase Fig. 17.24B). Disecamos los vasos hacia su anastomosis distal con la arteria radial (hacia la tabaquera anatómica). Se abre el primer y segundo compartimiento dorsal extensor justo en el sitio donde se obtendrá el injerto óseo, para crear un manguito de retináculo que contiene los vasos y las arterias nutricias del hueso (véase Fig. 17.24C). El bloque óseo se centra aproximadamente 1,5 cm proximal a la articulación radiocarpiana para incluir los vasos nutrientes. Antes de levantar el injerto óseo, se realiza una capsulotomía transversa dorsal y radial para exponer el sitio de seudoartrosis de escafoides (véase Fig. 17.24D).

En la seudoartrosis del polo proximal del escafoides, la colocación de injerto dorsal es lo más adecuado. Mediante la utilización de una gubia, extirpamos todo el tejido fibroso del sitio de seudoartrosis. Con la ayuda de escoplos o fresas a alta velocidad, preparamos y aumentamos el defecto óseo del escafoides que recibirá el injerto óseo (véase Fig. 17.24E). Si el polo proximal es demasiado pequeño como para crear este hueco, tallamos el injerto de tal manera que se adapta a la concavidad del polo proximal. Tras la preparación del sitio de seudoartrosis, levantamos el injerto. El centro de este injerto se localiza aproximadamente a 1,5 cm de la articulación radiocarpiana. La elevación del injerto comienza con la ligadura de la arteria 1,2 ICSRA y las venas acompañantes proximales al injerto. Movilizamos los vasos distalmente al injerto para separarlos del radio y de la cápsula articular, pero sin dañar las inserciones al hueso del injerto a utilizar. Con la utilización de osteótomos bien afilados se realiza una serie de osteotomías radial, cubital y proximal al injerto. La osteotomía distal se realiza en dos fases, movilizando el pedículo al lado radial y, posteriormente, al lado cubital, para prevenir la lesión del mismo. Se levanta de forma suave el injerto para crear un pedículo vascular distal (véase Fig. 17.24F).

Podemos en este momento volver a modelar el injerto tanto como sea necesario mediante la utilización de gubias o cizallas y, posteriormente, se transpone entre los extensores radiales de la muñeca. Se coloca de forma suave pero firme dentro del defecto óseo, previamente preparado en el sitio de seudoartrosis (véase Fig 17.24 G y H). Se realiza una fijación interna suplementaria mediante la utilización de agujas de Kirschner o tornillos de escafoides, sin que ello suponga un peligro para el pedículo vascular. Si se realiza la implantación de tornillos canulados, puede ser ventajoso colocar dicho tornillo antes de dar la forma y tamaño definitivo al injerto vascularizado. Se realiza la reaproximación de la cápsula articular y del retináculo extensor. Aplicamos una inmovilización braquio-antebraquial bien almohadillada incluyendo el pulgar.

Injerto óseo vascularizado con forma de cuña para el tratamiento de las seudoartrosis del escafoides

En los casos que el escafoides presenta un gran acortamiento y deformidad angular que requiere la utilización de un injerto óseo de interposición, podemos implantar un injerto óseo vascularizado con forma de cuña a través de un abordaje dorsal y radial. En estos casos, preparamos el escafoides antes de realizar la elevación del injerto (Fig. 17.25A). Las dimensiones del defecto palmar cortical, defecto interno, la anchura y profundidad son anotadas. Si utilizamos un injerto con forma de cuña, los vasos deben transcurrir por el lado palmar, para permitir la colocación en la cara volar de la parte cortical del injerto que aumenta la estabilidad (véase Fig. 17.25B). Obtenemos un injerto con un tamaño suficiente para rellenar el defecto óseo escafoideo interno de la misma manera que se describe con anterioridad (véase Fig. 17.25C). La obtención del injerto se planifica de forma cuidadosa, de tal manera que se ajuste a las dimensiones del defecto y podamos utilizar la porción de cortical y que realice un efecto de apuntalamiento volar. Colocamos el injerto en el defecto óseo del escafoides, orientando el pedículo vascular palmarmente y lo estabilizamos con agujas de Kirschner o con tornillos de compresión (véase Fig. 17.25D), cerramos la herida de forma habitual como se describió con anterioridad.

Seudoartrosis del polo proximal

Cuando nos enfrentamos al tratamiento de un retraso de consolidación o seudoartrosis de una fractura del polo proximal, debemos estudiar el tamaño y la situación vascular de dicho fragmento proximal. El estado vascular del fragmento proximal juega un papel fundamental en la

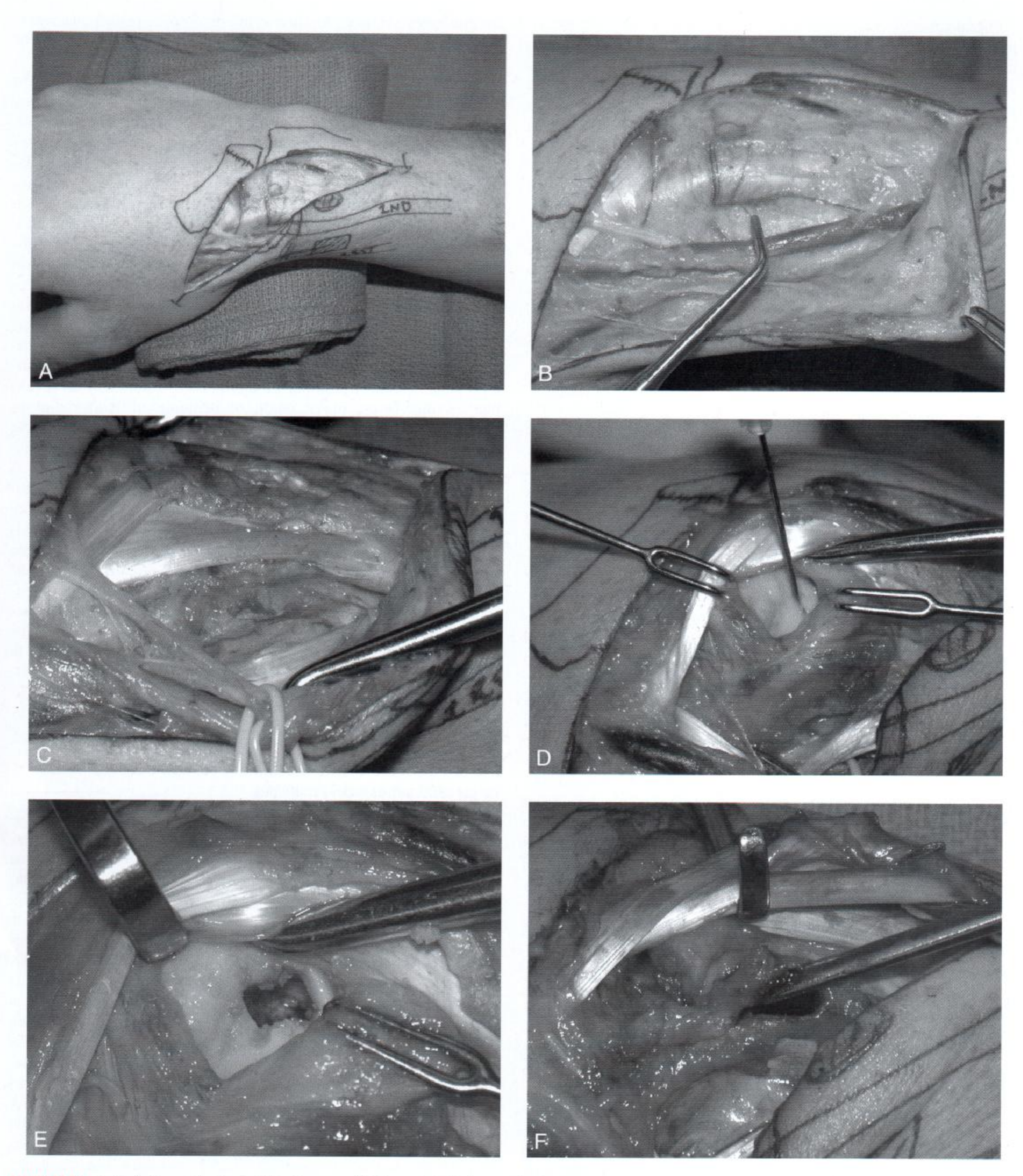


FIGURA 17.24. **A,** Incisión estándar utilizada para el injerto 1,2 de la arteria intercompartimental suprarretinacular. **B,** Se visualiza el vaso entre el primer y segundo compartimentos dorsales. **C,** Abrimos el primer y segundo compartimentos dorsales dejando un manguito de retináculo con los vasos suprayacentes al hueso. **D,** Se expone el escafoides a través de una capsulotomía radial transversa. Identificamos el sitio de seudoartrosis con una aguja. **E,** Se realiza un fresado en el escafoides. El injerto rellenará el sitio de fractura. **F,** Levantamos el injerto mediante osteótomos, teniendo cuidado de proteger los vasos nutricios.

(Continúa)

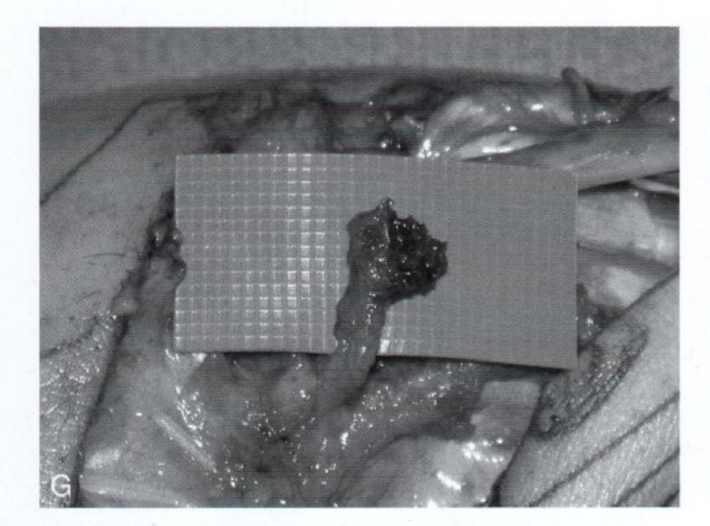




FIGURA 17.24. (*Continuación*). **G** y **H**. Se talla el injerto para que se adapte correctamente al defecto creado en el sitio de seudoartrosis y se presiona suavemente en el defecto. El injerto puede estabilizarse con una aguja de Kirschner de forma temporal si no se adapta fácilmente.

obtención de buenos resultados en el tratamiento de la seudoartrosis, pero es difícil realizar su evaluación preoperatoria[74,85,596]. Un aumento en la densidad radiológica del polo proximal, se correlaciona mal con el flujo vascular, correlacionándolo con estudios de RM o hallazgos quirúrgicos[163,438,484]. La interpretación del estado vascular del polo proximal mediante RM, no es un factor de predicción consistente sobre la posterior consolidación[245]. Se realiza un mejor estudio del estado vascular del polo proximal mediante la realización de RM dinámica realizada con gadolinio, con una precisión del 83% al correlacionarlo con la presencia de puntos sangrantes intraoperatorios[104]. Aunque no está ampliamente estudiado, la realización de RM seriadas puede ser útil para estudiar la progresión de la consolidación del escafoides. Parece ser que se crea un frente de revascularización desde el fragmento distal, que progresa a una media de 0,7 mm por semana. Si este frente es capaz de penetrar en 2 mm la línea de fractura en 8 semanas, generalmente suele producirse la consolidación[347].

Si el fragmento constituye el tercio completo del escafoides, se puede utilizar un injerto óseo siguiendo la técnica clásica de Russe (Fig. 17.26). Para los fragmentos proximales viables, la técnica de Matti[400,634], mediante la cual se realiza un injerto óseo esponjoso impactado en el sitio de fractura desde un abordaje dorsal, puede tenerse en cuenta. Podemos utilizar agujas de Kirschner o estabilización con tornillos sin cabeza bien canulados o mediante técnica de manos libres. Inoue publica un 80% de consolidaciones satisfactorias mediante la utilización de injerto óseo esponjoso y osteosíntesis con tornillos de Herbert a través de un abordaje dorsal[286]. Otra opción es la utilización de injertos óseos vascularizados desde el radio distal[512,559]. Algunos autores propugnan la inclusión del semilunar en el sistema de fijación definitivo, utilizando grapas, agujas de Kirschner, o tornillos, con una dirección de proximal a distal[15,334,377] para aumentar la estabilidad. En fragmentos muy pequeños o con compromiso vascular, la simple extirpación con o sin colocación de un espaciador blando[35,45,46,263,392,578,594], injerto costocondral[146,478,540], o aloinjerto[103], ha sido utilizada con un grado variable de satisfacción.

Revisión de los injertos óseos fracasados

Los datos recogidos de la bibliografía, sugieren que hasta el 95% de los injertos óseos escafoideos, consolidarán[140,185]. A pesar de esto, un pequeño porcentaje fracasa. El repetir el mismo procedimiento, tratar de realizar una técnica de injerto diferente, realizar una cirugía de rescate, o no hacer nada, constituye un problema clínico frecuente. Inoue presenta 8 pacientes con una seudoartrosis persistente tras la estabilización con tornillos tipo Herbert. En todos los casos realiza un nuevo injerto óseo con una nueva estabilización con tornillos. Obtiene la consolidación en el 75% de los pacientes[282]. Smith y Cooney[569] revisan 25 pacientes en los cuales se ha realizado una técnica repetitiva de injerto óseo a una seudoartrosis del escafoides, abordando cuatro tipos de procedimientos de revisión: repetición del injerto tipo Russe, injerto en cruz de Malta (Fig. 17.27), injerto en cuña de interposición e injerto óseo vascularizado. En 22 de los 25 pacientes se consigue una consolidación de la fractura; sin embargo, los resultados clínicos fueron menos impresionantes, sólo ocho de estos pacientes obtuvieron unos resultados funcionales buenos o excelentes. La mayoría de los pobres resultados se atribuyen a la persistente inestabilidad del carpo, a la serie de cirugías sufridas o a un tiempo prolongado de inmovilización. Basado en sus resultados, Smith y Cooney proponen un algoritmo de tratamiento para los fracasos de injerto óseo en la cirugía de seudoartrosis del escafoides. Si existen cambios degenerativos mediocarpianos, debe realizarse una técnica de rescate. Si los cambios degenerativos están limitados a la estiloides radial, debe intentarse la realización de una osteosíntesis asociando una estiloidectomía radial al proceso. Si existen grandes quistes en el escafoides, deben extirparse mediante curetaje y utilizar un injerto cruzado tipo Maltés. Si existe compromiso vascular en el polo proximal, debe utilizarse un injerto óseo vascularizado. Si no existen quistes ni signos de compromiso vascular, pero sí existe mala alineación carpiana y/o deformidad con joroba dorsal del escafoides, debe utilizarse un injerto óseo con forma de cuña tipo Fisk-Fernández. Finalmente, si no aparece ninguna de estas situaciones, puede utilizarse un injerto clásico tipo Russe[124]. Aunque normalmente seguimos estas recomendaciones, preferimos la realización de un injerto óseo vascularizado para el tratamiento de los fracasos de los injertos de Russe debidamente realizados, independientemente de la localización de la seudoartrosis. Los estudios de imagen preoperatorios son muy útiles para realizar un plan quirúrgico, y para conocer mejor la alineación de los fragmentos de la fractura y la vascularización de los mismos.

Pronóstico de la cirugía de seudoartrosis del escafoides

Algunos artículos recientes han comentado los factores pronósticos para la consolidación de las seudoartrosis de escafoides tras cirugías

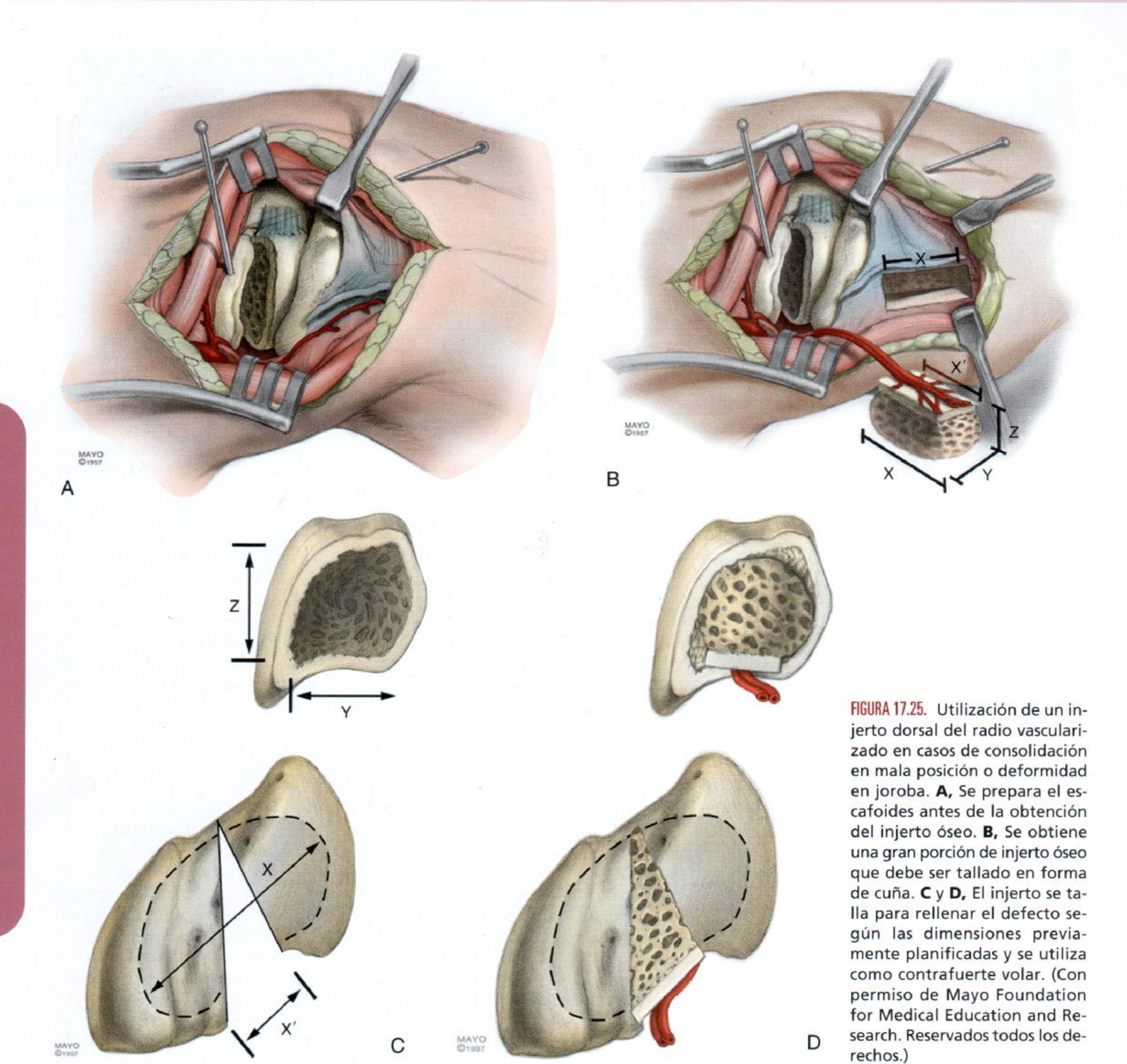


FIGURA 17.25. Utilización de un injerto dorsal del radio vascularizado en casos de consolidación en mala posición o deformidad en joroba. **A,** Se prepara el escafoides antes de la obtención del injerto óseo. **B,** Se obtiene una gran porción de injerto óseo que debe ser tallado en forma de cuña. **C** y **D,** El injerto se talla para rellenar el defecto según las dimensiones previamente planificadas y se utiliza como contrafuerte volar. (Con permiso de Mayo Foundation for Medical Education and Research. Reservados todos los derechos.)

de reconstrucción. En un estudio multicéntrico realizado por Schuind y cols. de 138 pacientes, los factores pronósticos de riesgo para el fracaso de la cirugía incluyen trabajadores de esfuerzo, seudoartrosis crónicas (más de 5 años), cambios degenerativos que requieren la realización de una estiloidectomía radial asociada y un corto período de tiempo de inmovilización postquirúrgico[547]. De forma similar, otros autores han encontrado un descenso en el porcentaje de consolidación en pacientes con un prolongado de tiempo de seudoartrosis[285,553]. En un estudio realizado por Shah y Jones, los porcentajes de consolidación de la seudoartrosis fueron del 80% siempre que fuese tratada en los primeros 5 años; este porcentaje descendía al 50% si la seudoartrosis tenía una evolución mayor de 5 años. Factores adicionales relacionados con bajas tasas de consolidación incluyen la presencia de necrosis avascular y cirugías previas sobre el escafoides. En un estudio de metaanálisis cuantitativo de la literatura, Merrell y cols., encuentran cómo en los casos de fractura avascular del polo proximal del escafoides, se obtenía un 88% de consolidación en pacientes intervenidos mediante injerto óseo vascularizado por un 47% de consolidaciones en aquellos en los que se realizaba la interposición de injerto en cuña y estabilización con un tornillo[415].

Consolidaciones en mala posición del escafoides

Aunque es más frecuente la seudoartrosis, también puede ocurrir una consolidación en mala posición del escafoides[301,343]. La identificación de una consolidación viciosa, se describió por primera vez realizando el estudio del colapso carpiano[118,193,457] y, posteriormente, mediante la medición directa de la alineación intraescafoidea[16,539,572]. El aspecto típico en la proyección lateral de escafoides con mala consolidación se

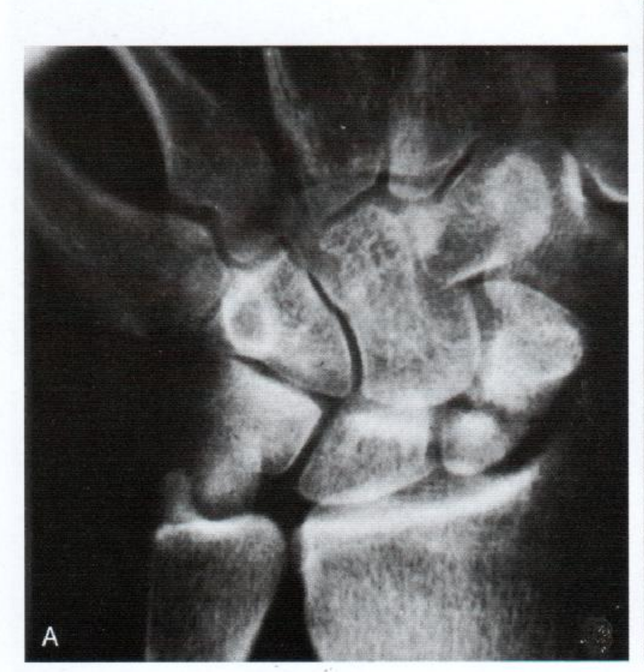




FIGURA 17.26. **A,** Imagen radiológica preoperatoria de una fractura del tercio proximal del escafoides. **B,** Aspecto postoperatorio 5 meses después de un injerto óseo volar (Russe).

denomina «escafoides con joroba dorsal» para describir esta deformidad (Fig. 17.28)[16,127,572], que es el resultado de una angulación en flexión fija entre el polo proximal y distal. La consolidación viciosa del escafoides se ha conseguido reproducir experimentalmente[88,571] y tiene como resultado la alteración biomecánica del carpo, con un resultado clínico de dolor, debilidad, limitación de la movilidad (especialmente extensión) y aparición de fenómenos degenerativos[16,452].

FIGURA 17.27. Injerto en cruz de Malta.

Estas deformidades se describen como tempranas (menos de 6 meses tras el traumatismo) y tardías (más de 1 año tras el traumatismo). Aunque algunos autores defienden las osteotomías de corrección, no existen estudios comparativos en los cuales se documente una mejora significativa en la función de la mano. En un estudio realizado por Jiranek y cols., la presencia de un aumento en el ángulo lateral intraescafoideo o joroba dorsal del escafoides tras una cirugía para el tratamiento de la seudoartrosis del escafoides, no era un dato predictivo en cuanto a la satisfacción personal subjetiva del paciente o su capacidad funcional[301]. En el mismo estudio se documenta la presencia de diferencias significativas en cuanto a la medición de fenómenos degenerativos, correlacionados con el grado de mala consolidación. Es posible que la corrección de esta mala consolidación, pueda retrasar o prevenir el desarrollo de artrosis radiocarpina significativa[187,383].

Lynch y Linscheid publican una serie de 5 pacientes en los cuales existe una deformidad tipo DISI y consolidación en mala posición del escafoides. En todos estos pacientes se realiza una osteotomía de corrección. El seguimiento medio fue de 9 años y en todos los pacientes mejoró el rango de movilidad, la fuerza de agarre de la mano, así como la puntuación en la clasificación de la clínica Mayo de la muñeca[383]. Estos autores dan bastante importancia a la corrección del ángulo radiolunar que permite la reducción de la deformidad tipo DISI antes de realizar el injerto óseo[383,629]. Fernández, también destaca la importancia de corregir la deformidad rotacional en pronación del fragmento distal[187]. La evaluación preoperatoria mediante TC es crucial para determinar el tamaño y la forma del injerto en estos casos.

Existe una cierta confusión en la bibliografía relacionada con este tema. Encontramos muchas «osteotomías de corrección» que, ante una revisión cuidadosa, se realizaron a través de consolidaciones relativamente recientes (esto es, menos de 6 meses tras la lesión) o a través de seudoartrosis fibrosas[54]. Estos casos tan precoces pueden tratarse mediante la realización de un injerto óseo en cuña tipo Fisk-Fernández; con unos resultados de ese tratamiento bien avalados[16,54,452]. En los ca-

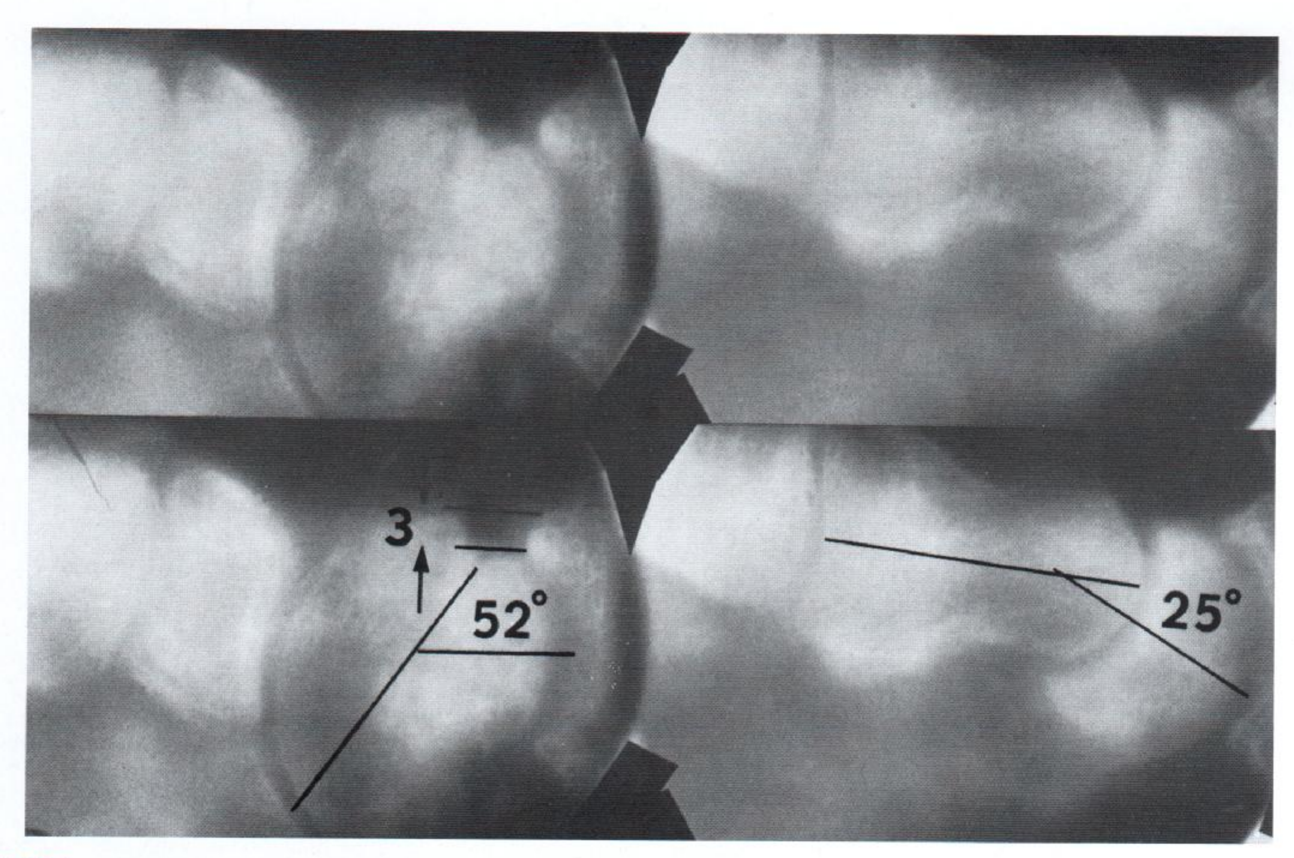


FIGURA 17.28. Seudoartrosis del escafoides. Mediante una tomografía, se muestra el acortamiento y la presencia de una deformidad dorsal segmentaria intercalada con inestabilidad con una joroba de 3 mm, un ángulo interno de 52° (lo normal son 24°) y un ángulo semilunar-hueso grande de 25°.

sos en los que la consolidación tiene una evolución más larga, es decir, 1 o más años tras conseguir dicha consolidación, la planificación y el tratamiento se antoja mucho más difícil[16]. A menudo ya están presentes cambios degenerativos. En estos casos, se sugiere el seguimiento de la siguiente guía[16]. Si la angulación intraescafoidea es de 20 o menos grados (en comparación con la muñeca normal), los resultados a largo plazo son similares a los de una consolidación anatómica y no debe hacerse ningún gesto. Los grados más severos de mala consolidación deben tratarse bien mediante una osteotomía correctiva o una extirpación de la joroba y de cualquier posible osteofito dorsal[16,383,629]. La realización de procedimientos de rescate se planifica de la misma manera que las seudoartrosis sintomáticas, basándonos en el grado de dolor y signos artrósicos presentes.

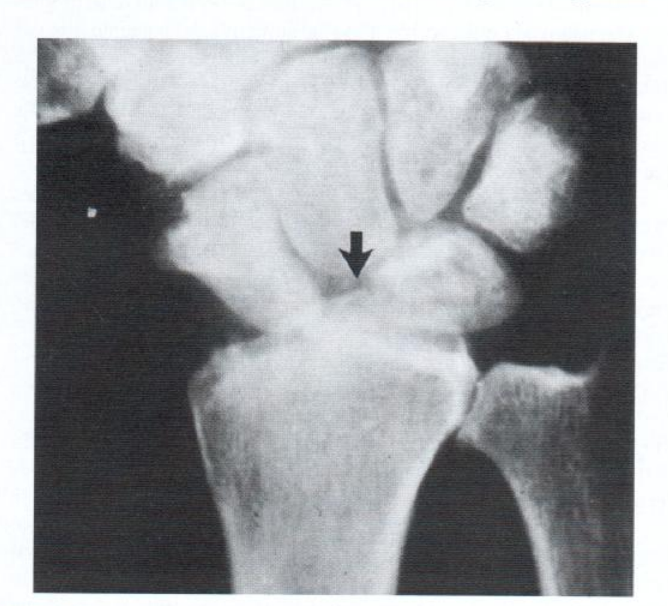


FIGURA 17.29. Una estiloidectomía radial demasiado amplia puede ser un factor añadido a la inestabilidad del carpo (*flecha*), como se muestra aquí.

Técnicas de rescate y procedimientos paliativos

Las técnicas de rescate se realizan en los casos en los que el polo proximal o distal del escafoides están fragmentados o colapsados o bien existen cambios degenerativos mediocarpianos.

Estiloidectomía radial

La estiloidectomía radial se realiza de forma subperióstica a través de la tabaquera anatómica. Debemos tener cuidado de preservar las importantes inserciones del ligamento volar radial; si se reseca más de 1 cm de estiloides radial, el origen del ligamento radioescafogrande puede verse seriamente comprometido (Fig. 17.29)[564]. Este fragmento de estiloides radial se puede utilizar como injerto óseo[35,82]. Como procedimiento aislado en el tratamiento de la artrosis tipo SNAC, las estiloidectomías no tienen unos buenos resultados[404,483], sin embargo el porcentaje de éxitos aumenta al combinarla con la realización de injertos óseos con o sin fijación interna[35,122,404,483]. Aunque algunos autores consideran la estiloidectomía como una parte esencial del tratamiento de la seudoartrosis[581], este tipo de tratamiento sólo mejora los resultados al realizar un injerto óseo.

Muñeca

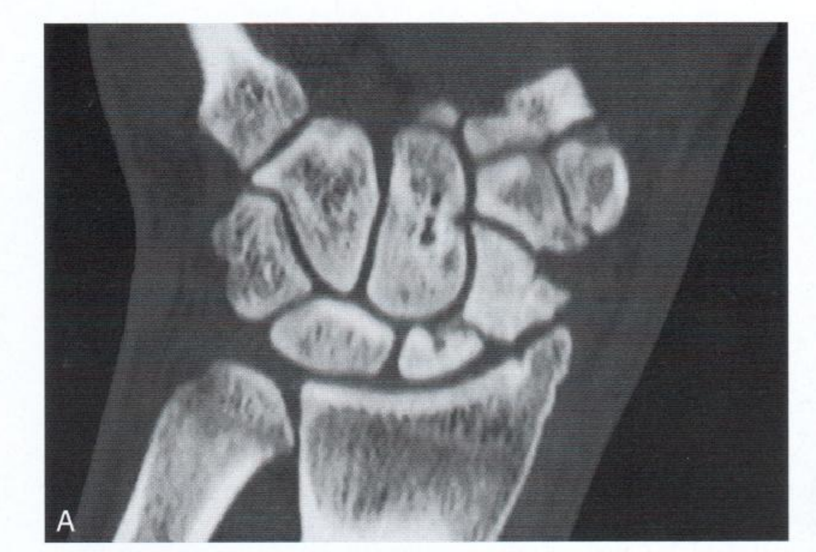






FIGURA 17.30. **A,** Varón de 30 años con una historia de 10 años de evolución de seudoartrosis de escafoides. **B,** Se realiza una resección del fragmento distal del escafoides a través de un abordaje limitado dorsal. **C,** A los 6 meses la muñeca presenta escasa evidencia de deformidad tipo DISI.

Procedimiento de Bentzon

Esta operación fue realizada inicialmente por Bentzon en 1939 y publicada en 1941[44]. El concepto de la misma es el convertir una seudoartrosis dolorosa en una seudoartrosis no dolorosa mediante la introducción de un espaciador de tejidos blandos entre los fragmentos de la fractura. A pesar de su atractiva simplicidad[81,500], la técnica de Bentzon no ha alcanzado popularidad fuera de Escandinavia[6,500]. Se presenta una revisión de largo plazo en la cual se aprecian unos buenos resultados de 22 a 39 años después de realizar la operación de Bentzon en pacientes seleccionados. Se encuentra un colapso del carpo en 15 de 26 pacientes y cambios artrósicos en siete, sin producir discapacidad clínica[61]. La artroplastia de Bentzon puede considerarse una alternativa satisfactoria cuando existen contraindicaciones para soportar una larga inmovilización y tras el fracaso de los diferentes métodos de injerto óseo.

Resección del segmento distal del escafoides

La excisión del fragmento distal del escafoides se ha recomendado en el tratamiento de artrosis degenerativa dolorosa en casos de seudoartrosis de muy larga evolución[389,528]. Este procedimiento no es apropiado en pacientes con una artritis en evolución de la articulación capitolunate. El procedimiento puede realizarse mediante un abordaje volar, lateral, o mediante artroscopia. Puede ser una alternativa de los pacientes que no están dispuestos a someterse a una artrodesis parcial (Fig. 17.30).

Resección de la primera fila del carpo

La resección de la primera fila del carpo también se ha defendido para el tratamiento de la seudoartrosis de escafoides. Aunque Hill[263] en primera instancia utilizaba este tipo de tratamiento en pacientes mayores con seudoartrosis sintomática y que no toleraban largos períodos de inmovilización, otros autores[24,133,280,306] han utilizado este procedimiento en personas jóvenes, activas, trabajadores de esfuerzo, con un resultado funcional y clínico muy bueno. La resección de la primera fila del carpo puede ser preferible con respecto a la artrodesis en casos en donde se prefiere conservar cierta movilidad, aunque está contraindicada si coexiste artrosis en el carpo medio. Krakauer y cols.[338], comparan la carpectomía proximal con la artrodesis intercarpiana. Encuentran que, tras la carpetomía, se preserva una mayor movilidad, con un arco medio de 71° frente a los 54° conseguidos en las artrodesis parciales. En ambos tipos de procedimientos se preserva de forma razonable la fuerza de la mano y se reduce el dolor. En un estudio reciente de cohorte dual realizado por Cohen y Kozin, se comparan los dos procedimientos y se llega a la conclusión que no existen diferencias en cuanto al rango de movilidad o fuerza y se recomiendan ambos procedimientos como preservadores de la movilidad, tanto para el colapso avanzado escafolunar (SLAC) como la artritis tipo SNAC[115].

Técnica de la carpectomía proximal

Se utiliza bien una incisión transversa o longitudinal sobre la muñeca, dependiendo de las preferencias del cirujano (Fig. 17.31). Levantamos los colgajos cutáneos a nivel del retináculo extensor para proteger las ramas cutáneas de los nervios cubital y radial. Abrimos el retináculo extensor sobre el extensor largo del pulgar, sacando dicho tendón de su compartimento. Tanto el retináculo como el contenido del 4.° compartimento dorsal, pueden rechazarse hacia el lado cubital para obtener una mejor exposición. De forma rutinaria extirpamos la porción terminal del nervio interóseo posterior, justo proximal a la muñeca, ya

A
B
C
R. cutánea del nervio radial
R. cutánea del nervio cubital
EPL
EDC y EIP

FIGURA 17.31. Abordaje dorsal de la muñeca mediante incisión transversa. **A,** Incisión. **B,** Se expone el tendón del extensor largo del pulgar (EPL). EDC, extensor común de los dedos. EIP, extensor propio del índice. **C,** Exposición subcapsular y subperióstica de la articulación a través de una incisión longitudinal retinacular y capsular entre el tercer y cuarto compartimento dorsal extensor. (Tomado de Taleisnik J: The Wrist. New York, Churchill Livingstone, 1985.)

que el atrapamiento de esta rama puramente sensitiva (hacia la cápsula de la muñeca) ha sido implicado en un posible dolor postoperatorio. El procedimiento es simple, rápido y sin morbilidad añadida. Encontramos el nervio en el margen más radial del cuarto compartimento dorsal, justo profundo al extensor común de los dedos (EDC) y a lo largo del septo intercompartimental 3-4. Resecamos un segmento de 2 cm a 3 cm justo proximal a la superficie articular del radio. Posteriormente, se realiza una incisión longitudinal de la cápsula de la muñeca, a lo largo del eje del tercer metacarpiano; alternativamente, puede realizarse un abordaje realizando una incisión y separación a través del ligamento. Se resecan el semilunar y el piramidal normalmente en este orden[49]. El escafoides puede resecarse entero, aunque nosotros preferimos dejar el tercio distal articulado con trapecio y trapezoide, lo cual aporta un soporte adicional al primer radio. Si existe un pinzamiento carpiano a nivel de la estiloides radial, puede realizarse una estiloidectomía limitada, pero es importante no provocar una inestabilidad en la muñeca mediante la extirpación del ligamento radioescafogrande, que se encuentra en continuidad con la estiloides resecada. El polo proximal del hueso grande asienta en la fosita semilunar del radio. Si no existe una estabilidad fiable, podemos utilizar una aguja de Kirshner temporal durante 3 o 4 semanas manteniendo la posición. El hueso pisiforme no se extirpa. Se realiza un cierre por planos incluyendo el retináculo extensor. Inmovilizamos la muñeca mediante un yeso bien almohadillado durante 4 a 6 días, el cual es reemplazado por un yeso antebraquial que se mantiene de 3 a 5 semanas. Se permite un inicio gradual de la movilización mediante la utilización de una férula discontinua durante 2 o 4 semanas, o hasta que el paciente es capaz de utilizar de forma completa su muñeca.

Artrodesis parciales

En 1946, Sutro[599] y, en 1952, Helfet[254] proponen como alternativa de tratamiento para la seudoartrosis de escafoides la artrodesis de ambos fragmentos al hueso grande cuando existía una gran área de esclero-



FIGURA 17.32. Cuando la seudoartrosis de escafoides se asocia a una artrosis entre el hueso grande y el semilunar y radioescafoidea, el dolor puede reducirse y puede conservarse cierta movilidad mediante un procedimiento que combina la artrodesis mediocarpiana con la extirpación del escafoides, como se muestra en la imagen.



FIGURA 17.33. Sinovitis avanzada por silicona en una mujer de 52 años a la cual se realizó una sustitución del escafoides por un implante de silicona 20 años antes.

sis, reabsorción de los fragmentos, o cambios degenerativos entre el escafoides y el hueso grande. Cuando existe una afectación de la articulación radiocarpiana con aparición de artrosis y la articulación escafo-hueso grande es satisfactoria, algunos proponen realizar la artrodesis de ambos fragmentos escafoideos y del semilunar al radio[231]. Se han propuesto otros tipos de artrodesis parciales[234]. En nuestra opinión, la gran mayoría de seudoartrosis de escafoides, pueden ser tratadas de forma satisfactoria con otras técnicas diferentes a las artrodesis parciales. Sin embargo, debe considerarse la extirpación del escafoides y la realización de artrodesis intercarpianas limitadas como un procedimiento de rescate, particularmente cuando hay cambios degenerativos amplios del carpo medio o tras realizar repetidas cirugías con injerto óseo de forma fallida[385/676]. Aunque la artrodesis en «cuatro-esquinas» o procedimiento sobre la muñeca SLAC se propuso inicialmente de forma conjunta con la aplicación de un implante escafoideo de silicona, actualmente la colocación de este implante de silicona está cotraindicada (Fig. 17.32)[168,626,660]. En el Capítulo 13 se describen las diferentes técnicas de artrodesis parciales de la muñeca.

Sustitución del escafoides y sinovitis producida por partículas de silicona

La *sinovitis por silicona* es el término por el que se conoce a una artropatía inflamatoria observada en algunos pacientes tras la implantación de un implante de silicona, particularmente en la muñeca o los huesos del carpo (Fig. 17.33)[100,232,482,524,570,574,695]. La fisiopatología de este cuadro parece estar relacionada con la fragmentación en micropartículas del implante. Todos los polímeros de silicona se fragmentan cuando son erosionados; esto además se acentúa en aquellos implantes que deben soportar cargas como ocurre con los implantes colocados en la muñeca. Clínicamente, las manifestaciones son similares a las de una sinovitis inflamatoria alrededor del implante; radio-



Método de tratamiento preferido por los autores: fracturas del escafoides (resumen)

FRACTURAS DEL ESCAFOIDES: FRACTURAS DEL TERCIO MEDIO

- *Fracturas estables, sin desplazamiento:* Inmovilización con un yeso antebraquial incluyendo el pulgar o fijación percutánea con un tornillo a compresión.
- *Fractura no desplazada pero potencialmente inestable (fractura con trazo vertical oblicuo o reducida tras una luxación transescafoidea) y fracturas estables no tratadas con más de 3 semanas de antigüedad:* Estabilización percutánea con tornillo o utilización de un yeso braquioantebraquial incluyendo el pulgar.
- *Fracturas recientes desplazadas o anguladas:* Reducción abierta y fijación interna (agujas de Kirschner o tornillos de Herbert).
- *Seudoartrosis, asintomática, estable:* Injerto óseo tipo Russe o injerto óseo vascularizado. Debido al gran riesgo de desarrollo de artrosis tardía, los pacientes deben conocer que la sintomatología y los resultados funcionales tras la cirugía son menos predecibles a largo plazo que los resultados radiológicos.
- *Seudoartrosis sintomática sin artrosis, necrosis avascular definitiva o colapso carpiano:* Injerto óseo vascularizado con estabilización con un tornillo a compresión o injerto óseo tipo Russe.
- *Seudoartrosis con colapso carpiano (DISI) sin artrosis o necrosis avascular definitiva:* Injerto óseo anterior con forma de cuña con fijación interna adicional (aguja de Kirschner o tornillo de Herbert) o injerto óseo vascularizado.
- *Seudoartrosis con artrosis limitada radioescafoidea, sin necrosis avascular:* Injerto óseo y estiloidectomía radial o excisión escafoidea y artrodesis del carpo medio, particularmente si la alineación mediocarpiana (lunogrande) es indicativa de inestabilidad o colapso. Si existe una seudoartrosis con una antigüedad de 5 a 10 años, hay que considerar la realización de una excisión del polo distal asociada con una estiloidectomía.
- *Seudoartrosis con necrosis avascular definitiva:* Realización de un injerto óseo vascularizado o sustitución del fragmento proximal con partes blandas o extirpación del escafoides y artrodesis mediocarpiana.
- *Seudoartrosis con artrosis más amplia:* Extirpación del escafoides con artrodesis del carpo medio o artrodesis total de la muñeca.

FRACTURAS DEL ESCAFOIDES: FRACTURAS DEL TERCIO PROXIMAL

- *Fracturas agudas con afectación del tercio completo*: La estabilización retrógrada desde un abordaje dorsal utilizando un tornillo corto tipo Herbert es nuestro procedimiento de elección. Si no puede realizarse la cirugía o es rechazada por el paciente o el fragmento no es susceptible para realizar este tipo de fijación, puede utilizarse un yeso braquio-antebraquial incluyendo el pulgar, que se continuará con un yeso corto antebraquial.
- *Retraso en la consolidación o seudoartrosis que afecta al tercio completo:* Fijación abierta con injerto óseo vascularizado; el tratamiento con ultrasonidos y una inmovilización braquioantebraquial con inclusión del pulgar, continuado por una inmovilización antebraquial con inclusión del pulgar, es una opción de tratamiento en los pacientes no candidatos a tratamiento quirúrgico.
- *Seudoartrosis persistente, afectación del tercio completo, sin necrosis avascular:* Injerto óseo tipo Matti o tipo Russe y fijación interna atravesando ambos fragmentos.
- *Seudoartrosis tras fracaso de un tratamiento previo o con necrosis avascular del fragmento o fracturas del polo proximal con un tamaño escaso del fragmento proximal:* Extirpación del fragmento con interposición de partes blandas.

FRACTURAS DEL ESCAFOIDES: FRACTURAS DEL TERCIO DISTAL

- *Fracturas de la tuberosidad*: Yeso corto antebraquial con inclusión del pulgar.
- *Fracturas del tercio distal*: Yeso corto antebraquial con inclusión del pulgar.
- *Fracturas desplazadas intraarticulares:* Reducción abierta y estabilización interna.
- *Seudoartrosis:* son muy raras, susceptibles a la realización de un injerto óseo tipo Russe.

FRACTURAS DEL ESCAFOIDES: SEUDOARTROSIS CON MÚLTIPLES OPERACIONES

- *No artrosis, necrosis avascular, quistes, ni colapso:* Injerto tipo Russe, injerto óseo vascularizado o ultrasonidos.
- *Colapso, no artrosis, no necrosis avascular:* Injerto óseo tipo Fisk-Fernández; si existen grandes quistes, hay que considerar un injerto óseo con forma de cruz de Malta. Si ya se realizó un procedimiento de injerto óseo, debemos considerar de forma importante la realización de un injerto óseo vascularizado.
- *Cualquier tipo de artrosis*: Extirpación del escafoides/artrodesis mediocarpiana.

lógicamente, aparece osteopenia y posteriormente la formación de quistes. En la exploración quirúrgica, se demuestra la presencia de una sinovitis proliferativa, a menudo con invasión del hueso. Histológicamente, la sinovitis se caracteriza por la presencia de macrófagos, los cuales aparecen rellenos de partículas de silicona. Sólo las partículas de un cierto tamaño inducen la aparición de este fenómeno[482]. Las partículas demasiado grandes para ser engullidas por una sola célula tienden a encapsularse y, de este modo, no producen demasiada inflamación. Los fragmentos más pequeños, de tamaño macromolecular inducen la aparición de una respuesta inmunitaria[570]. Los fragmentos mayores del tamaño molecular pero todavía demasiado pequeños como para ser fagocitados por las células parecen estar implicados en la mayoría de los casos de sinovitis por silicona. Los implantes de última generación con respecto a los implantes más antiguos de silicona son más susceptibles a la abrasión y producción de pequeñas partículas que producirán la sinovitis por silicona debido a su superior resistencia a la rotura. Este problema parece aumentar de forma proporcional al seguimiento que se haga de dichos implantes de silicona, tanto en los huesos del carpo como en la muñeca. De forma reciente, muchos autores que proponían la utilización de la artroplastia con implantes de silicona, han dejado de apoyar la realización este procedimiento[8].

La sinovitis por silicona se trata mediante la extirpación del implante y el curetaje de los quistes óseos reactivos. La presencia de grandes quistes pueden requerir la realización de un injerto óseo. En los casos que existe afectación de implantes colocados en escafoides o semilunar, puede estar indicada la realización de una carpectomía proximal o una artrodesis de muñeca.

Cualquier paciente que tenga colocado un implante de silicona, debe ser advertido de las posibilidades del desarrollo de una sinovitis por silicona. En los pacientes que ya son portadores de un implante de silicona y no existe una evidencia clínica de sinovitis por silicona, debe realizarse un seguimiento anual o bianual.

Fracturas del escafoides en niños

Existen diversas series donde se documenta la existencia de fracturas escafoideas en niños[7,37,108,121,238,242]. Las fracturas de escafoides constituyen la fractura pediátrica más frecuente del carpo, pero sólo representa el 0,34% de las fracturas en niños y el 0,45% de las fracturas del miembro superior en niños[108,357]. El escafoides tiene una osificación excéntrica, osificando en primer lugar el polo distal. Debido a este motivo, las fracturas en la población pediátrica suelen localizarse en el tercio distal del escafoides[369]. Las fracturas en adolescentes se comportan de forma similar a como lo hacen en los adultos[369].

Christodoulou y Colton[108], revisan 77 niños con edades comprendidas entre los 8 y los 14 años con fracturas de escafoides. Un tercio de los mismos tenían una fractura localizada en el tubérculo distal del escafoides y el 26% en el tercio distal. Sólo el 38% de las fracturas fueron del tercio medio, y sólo dos casos afectaban al polo proximal. Cerca de la cuarta parte de las fracturas afectaban sólo a una cortical, y sólo cinco de las mismas eran desplazadas. Wulff[703] también presenta una serie de 33 pacientes con fractura de escafoides: el 97,3% de estas fracturas aparecían en las radiografías iniciales, y el 64% de

las mismas ocurrían en el tercio distal. Existía un caso de seudoartrosis del tercio distal en la serie publicada por Christodoulou y un caso de seudoartrosis del tercio medio del escafoides en la serie de Wulff. Se recogen otros casos de seudoartrosis[356,698]. Las fracturas de escafoides en niños a menudo se asocian a fracturas del radio distal[7,239,262] y pueden representar un componente de una lesión más seria del arco mayor. Debemos prestar una atención especial a la exploración del carpo para poder descartar la presencia de una fractura no desplazada del hueso grande o un síndrome escafo-hueso grande[544].

También pueden aparecer fracturas ocultas en los niños. La RM se muestra como una prueba muy valiosa para la detección de estas fracturas de forma precoz en esta población pediátrica[121,302]. La necrosis avascular de un polo proximal todavía no osificado, también se ha observado en los niños[356]. Puede manifestarse de forma precoz como un retraso en la aparición del núcleo de osificación de la parte proximal del escafoides. El tratamiento de las fracturas de escafoides en niños normalmente es ortopédico, aunque Toh y cols.[628] obtienen unos buenos resultados mediante la estabilización con tornillos de Herbert en 25 adolescentes. La realización de una técnica quirúrgica de reconstrucción probablemente deberá retrasarse hasta que se produzca la madurez esquelética que permita la osificación del fragmento proximal[356]. Incluso si existe una mala alineación carpiana secundaria a una mala consolidación, ésta puede responder de forma positiva a los efectos del continuo crecimiento; Suzuki y Herbert[600] publican un trabajo con dos pacientes de 9 y 10 años con una mala alineación carpiana en DISI secundaria a una fractura, que se resolvió de forma espontánea tras 4 años. Mintzer publica sus resultados con tratamiento quirúrgico de 13 seudoartrosis de escafoides en edad pediátrica. Cuatro de estas seudoartrosis fueron tratadas mediante un procedimiento de Matti-Russe y nueve mediante la estabilización con tornillo de Herbert e injerto de cresta ilíaca. En todos los pacientes se consigue la consolidación ósea con excelentes resultados clínicos[425]. Más recientemente, Waters realiza un estudio sobre el uso de injertos óseos vascularizados en el tratamiento de tres seudoartrosis de escafoides en pacientes adolescentes. Todas las fracturas consolidaron con un tiempo medio de 3,4 meses. Con un seguimiento medio de 5,5 años, ningún paciente había desarrollado artrosis radiocarpiana y no existía ninguna evidencia de disociación escafosemilunar[674].

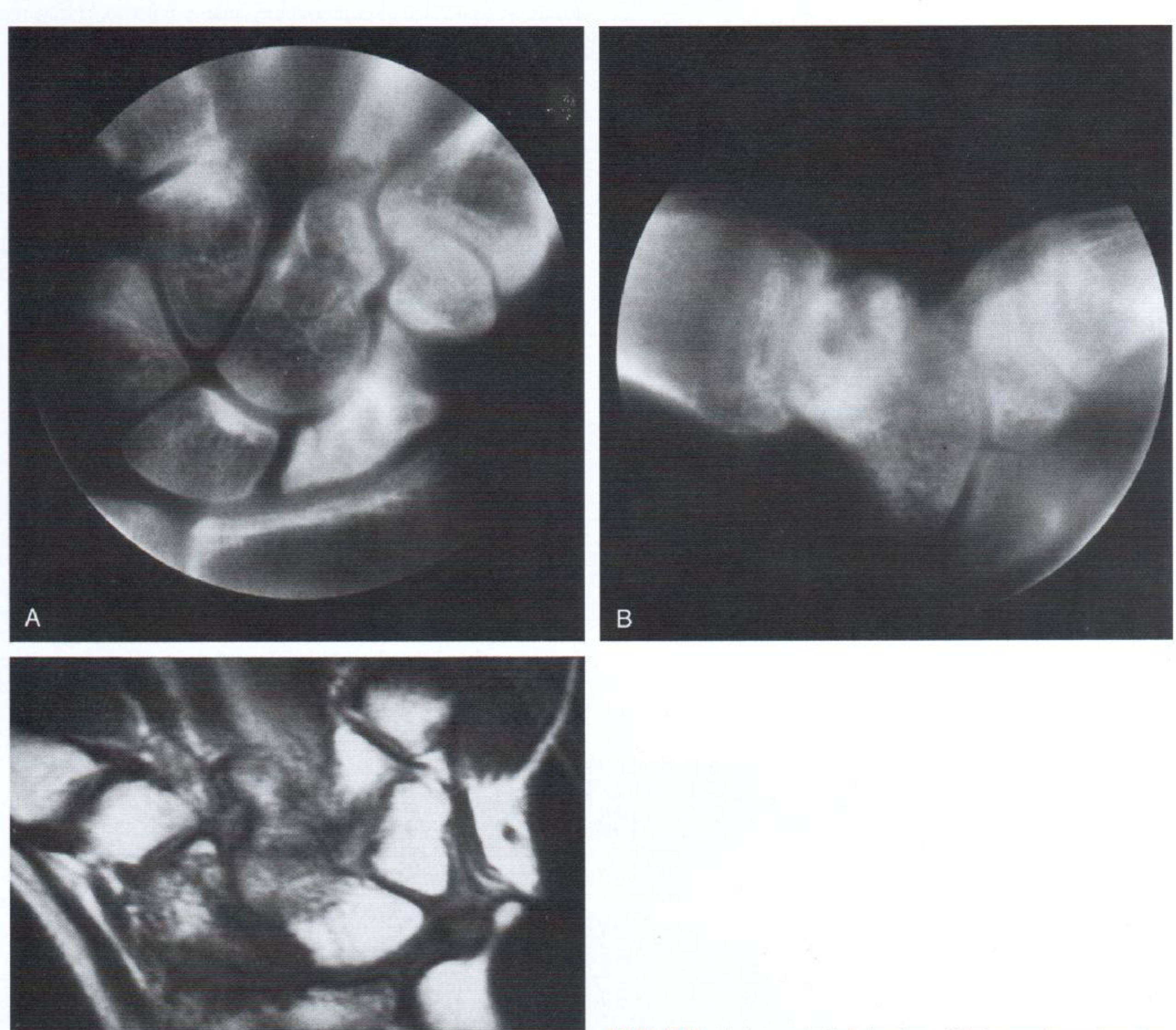


FIGURA 17.34. Enfermedad de Preiser. Obsérvese la esclerosis y fragmentación en la imagen anteroposterior (**A**) y lateral (**B**). **C,** Mediante RM se observa una pérdida de señal en el escafoides.

Enfermedad de Preiser

En 1910, Preiser describe un tipo de rarefacción ósea del escafoides que distingue de la fractura clásica de escafoides[490]. Compara esta situación con la enfermedad de Kienböck y piensa que tienen etiologías similares. Desde los tiempos de Preiser, se han realizado numerosas descripciones tanto de la necrosis completa del semilunar como de la necrosis del polo proximal[11,183,243,647,652,658]. Etiológicamente se ha relacionado con enfermedades vasculares del colágeno, tratamiento con esteroides, traumatismos de repetición, o de naturaleza idiopática[145]. Clínicamente existe dolor localizado e hipersensibilidad. En la radiografía aparecen áreas escleróticas y normalmente existe fragmentación de la superficie articular proximal (Fig. 17.34 A y B)[261]. Los estudios de TC y RM ayudan a identificar estos cambios (véase Fig. 17.34C). Este cuadro también puede aparecer en niños[299].

No existe un tratamiento estándar para la enfermedad de Preiser. El tratamiento ortopédico, el desbridamiento articular, la artroplastia de sustitución con implantes de silicona, y la estimulación eléctrica, son gestos utilizados con unos resultados variables[11,183,243,650,658]. Kawanishi y cols.[321], publican dos casos con implantación de pedículos vasculares con unos resultados buenos[76]. También hay que considerar la utilización de injertos óseos vascularizados. El éxito de las técnicas que preservan el escafoides puede alterarse por la aparición de fenómenos crónicos degenerativos, que a veces ya están presentes en el carpo en el momento de la reconstrucción, particularmente a nivel de la estiloides radial y de la articulación radioescafoidea; este hecho motiva que sea difícil encontrar una muñeca con un grado de movilidad libre no doloroso tras una técnica de rescate. Incluso, a menudo no nos encontramos con un hueso cortical de una calidad satisfactoria el cual pueda soportar la implantación de un injerto, debido a que esta superficie suele estar demasiado fragmentada. Por tanto, si se considera la revascularización, el paciente también debe ser conocedor de la posible extirpación del escafoides y la realización de una artrodesis del carpo medio si la técnica de injerto óseo vascularizado es técnicamente imposible. Si se realiza esta técnica de revascularización y el resultado no es correcto, puede ser apropiada la realización de una extirpación del escafoides y la asociación de una artrodesis mediocarpiana o una resección de la fila proximal del carpo en los casos sintomáticos. De Smet publica unos resultados satisfactorios mediante la realización de una carpectomía proximal. Debido a la falta de opciones de tratamiento fiables, si no hay un dolor intenso o una gran discapacidad, probablemente en un primer abordaje la realización de un tratamiento ortopédico debe ser discutida con el paciente[414].

FRACTURAS DEL SEMILUNAR

Fracturas agudas del semilunar

Las fracturas del semilunar, a diferencia de la enfermedad de Kienböck, son raras[344,504,541,612]. Teisen y Hjarbaek[612], dividen estas fracturas en cinco grupos en función de una revisión de 17 casos recolectados a lo largo de 31 años, tiempo durante el cual se estudiaron 93 casos de enfermedad de Kienböck en la misma institución. En el grupo 1 de fracturas, se incluyen aquellas que afectan al polo volar, que son con mucho las más comunes, y en él se incluyen 9 de 17 casos (Fig. 17.35). Se encontraron cuatro fracturas en el grupo 2, que se definen como una fractura pequeña marginal. En el grupo 3, donde se encuadraron dos fracturas, existe una fractura del polo dorsal. Los grupos 4 y 5, con un representante único, están formados por aquellas fracturas en el plano sagital y transversas respectivamente (Fig. 17.36). Se monitorizan 11 de los 17 pacientes durante un período de tiempo que oscila entre los 4 y los 31 años, en ninguno de ellos se observa un desarrollo de esclerosis progresiva y un colapso típico de la enfermedad de Kienböck.

Debido a la importancia de la estabilización de los ligamentos y que los vasos nutricios entran por el polo más volar del semilunar, las fracturas desplazadas del grupo 1 y 5 deben estabilizarse con agujas de Kirschner o tornillos canulados para disminuir el riesgo de aparición de una muñeca inestable y las posibilidades de osteonecrosis[120,215,219]. Las fracturas sagitales, marginales, y del polo distal por su localización tienden a ser menos inestables y por ello, el tratamiento más apropiado puede ser el ortopédico.

Enfermedad de Kienböck

En 1910, Robert Kienböck[323], publica su descripción clásica de lunatomalacia. Aunque la etiología de esta lunatomalacia parece estar relacionada con una necrosis avascular, como sospechó Kienböck, en la actualidad aún se desconoce cuál es la causa que lleva a la interrupción del aporte sanguíneo. Se han realizado considerables progresos en la comprensión de la patomecánica y de la biomecánica del colapso del semilunar y en la evaluación de los resultados clínicos de tratamiento a largo plazo.

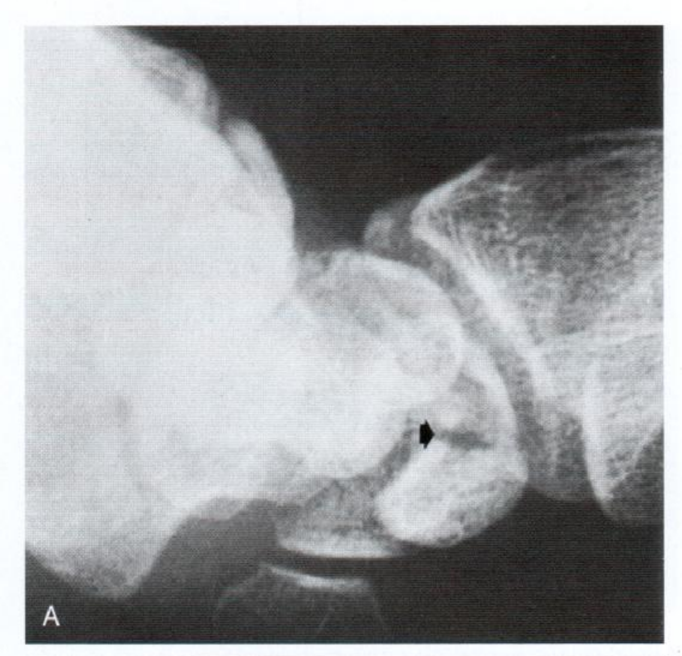
Etiología

El aporte vascular del semilunar se produce tanto por vasos dorsales como palmares[222,223]. Existen anastomosis internas, de tal manera que para que se produzca un cese circulatorio, deben lesionarse tanto los vasos dorsales como los palmares; las fracturas que dividen el hueso en fragmentos palmar y volar, o las luxaciones que se desplazan en base a una bisagra capsular intacta, no son ejemplos típicos para esperar la aparición de una necrosis avascular, de hecho, clínicamente no aparece este fenómeno. Hay que considerar otros factores para determinar la etiología de la enfermedad de Kienböck.

La pérdida del flujo sanguíneo al semilunar se ha atribuido a la presencia de problemas circulatorios primarios[31,359], interferencia traumática con la circulación, lesión ligamentosa que se acompaña de degeneración y colapso[161,323,391], y a la presencia de fracturas simples y múltiples que resultan en un daño vascular secundario[58,103,157,230,315,439,451,485,584,624].



FIGURA 17.35. Esta fractura del polo proximal del semilunar requiere reducción abierta y fijación interna. (Tomado de Failla JM, Amadio PC: Recognition and treatment of uncommon carpal fractures. Hand Clin 4:469-476, 1988.)



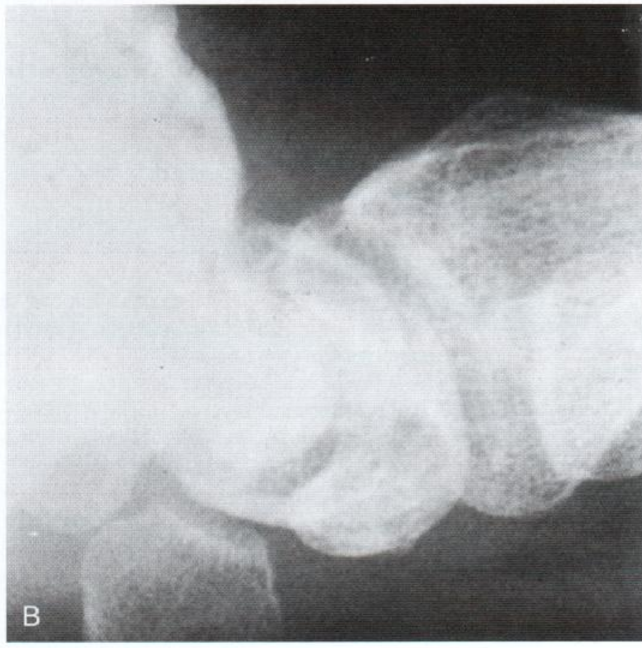


FIGURA 17.36. **A,** Se observa una fractura del semilunar *(flecha)* tras una caída sobre la mano con la muñeca en flexión dorsal que fue tratada correctamente mediante movilización y con la aplicación de campos electromagnéticos. **B,** Aspecto de la muñeca 5 meses después del tratamiento. (Tomado de Taleisnik J: The Wrist. New York, Churchill Livingstone, 1985.)

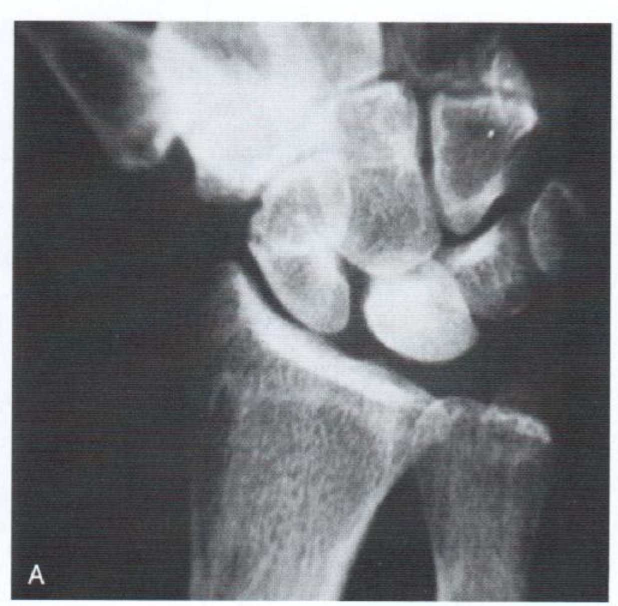
Aunque la existencia de una fractura-luxación o una luxación carpiana puede producir un aumento de la densidad del semilunar, a veces este es un fenómeno transitorio que no debe confundirse con los cambios progresivos que caracterizan a la enfermedad de Kienböck[693]. Si las fracturas o fisuras preceden los cambios vasculares, o éstos ocurren de forma secundaria en un hueso ya debilitado, es algo que todavía no está bien establecido[17,606]. Parece que ambos mecanismos pueden ocurrir[17]. Una elevación en la presión intraósea por una mecánica carpiana alterada, parece ser la vía más probable de alteración[298,548].



FIGURA 17.37. Semilunar fragmentado y avascular. Observe la varianza cubital negativa.

Schiltenwulf y cols.[548], muestran cómo la presión intraósea en un semilunar normal es mayor con la muñeca en extensión respecto a la posición neutra, con una diferencia de 40 mm Hg, y es mayor que la diferencia observada en un hueso grande normal (7 mm Hg.). Este aumento en la presión intraósea, puede explicar la predisposición del semilunar para la aparición de osteonecrosis. También este mecanismo puede explicar la alta prevalencia de enfermedad de Kienböck en pacientes con hemiplejía espástica[303].

En 1928, Hultén[275] publica un estudio de la relación radiocubital en muñecas normales y en pacientes con enfermedad de Kienböck. En el 51% de los individuos normales, la superficie articular distal del radio y del cúbito se encontraban al mismo nivel (varianza neutra) y en el 23% de los casos se observaba un cúbito minus, siendo la superficie articular del cúbito proximal al radio. En contraste a esta proporción normal, la mayoría de los pacientes con enfermedad de Kienböck (18 de 23), muestran una variante cúbito minus (Fig. 17.37); sólo en cinco casos se muestra una variante neutra (Fig. 17.38). La varianza cúbito plus no parece estar presente en ninguno de los pacientes con enfermedad de Kienböck de esta serie. Aunque no se ha verificado la existencia de ningún factor único que pueda producir esta enfermedad, en una revisión amplia de Axelsson[30] se encuentran suficientes datos objetivos para soportar la teoría de la varianza tipo minus de Hultén. Gelberman y cols.[222], también encuentran una relación estadísticamente significativa entre la varianza cubital negativa y la enfermedad de Kienböck, aunque no se consideró como una asociación etiológica primaria. Stahl y Reis[585], observan cómo el desarrollo de una enfermedad típica de Kienböck en la muñeca ipsilateral de un paciente en el cual existía previamente una deformidad postraumática que propiciaba la presencia de una varianza cúbito minus. Creen que esto puede ser una evidencia adicional a favor de la relación etiológica entre la lunatomalacia y la varianza cúbito minus. En contraste con estos estudios, D'Hoore, examina 125 muñecas normales y 52 muñecas de pacientes con enfermedad de Kienböck y no encuentra una diferencia estadísticamente significativa en la varianza cubital[152]. Si la causa de la enfermedad de Kienböck fuese solamente secundaria a diferencias mecánicas o variaciones en la carga en las muñecas con varianza cubital negativa, podría afirmarse que la enfermedad de Kienböck sería mas frecuente en pacientes sometidos a cirugía tipo Darrach o acortamientos del cúbito (véase Cap. 15). Además, Kristensen y cols.[340] publican un trabajo en el que se demuestra que la presencia de



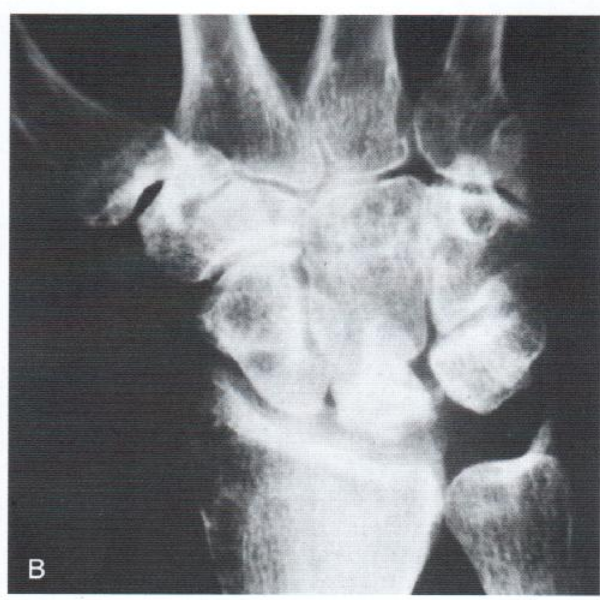


FIGURA 17.38. **A,** Lunatomalacia en una muñeca con una varianza radiocubital neutra. **B,** Colapso y fragmentación posterior del semilunar en el mismo paciente.

un acortamiento relativo del cúbito con respecto al radio tiene como consecuencia la formación de nuevo hueso en el borde más cubital del radio, siendo una forma adquirida de varianza cubital negativa (Fig. 17.39). Finalmente, la relación entre la varianza cubital y la enfermedad de Kienböck podría compartir una interrelación étnica; aunque la asociación es más común en la población europea[30,222,275], parece ser menos potente en la población japonesa[310,330]. Nakamura en su estudio afirma cómo la aparición de una varianza cubital negativa ocurre con igual frecuencia en la población general y en los pacientes con enfermedad de Kienböck[458].

FIGURA 17.39. La formación de nuevo hueso tras una técnica de nivelación articular se produce sobre el radio, no en el semilunar.

En 1966, Antuña Zapico[22], observa una relación entre la forma del semilunar y la longitud del cúbito (Fig. 17.40). Describe un semilunar tipo I, observado sobre todo en muñecas con varianza cubital negativa, que presenta una cresta o apex proximal (véase Fig. 17.40A). Los tipos II y III eran más rectangulares o cuadrados y coexistían con varianzas neutras o positivas (véase Fig. 17.40 B y C). Según la opinión de Antuña Zapico, el patrón trabecular en los semilunares tipo I era el más débil (véase Fig. 17.40D), lo cual hacía predisponer a la fatiga ósea y la aparición de fracturas de estrés tras cargas. La fragmentación del semilunar era más frecuente en varianzas negativas con semilunares tipo I. Razemon[503] señala además que la presencia de una muñeca con una varianza cubital negativa, va a significar la presencia de una peor cobertura del semilunar; en estos casos existe una gran superficie del semilunar no cubierta por el radio, lo cual crea una tensión desigual ante las cargas, siendo la mitad radial del semilunar más susceptible a un proceso de compresión. Un estudio de soporte de cargas sobre el semilunar[315] respalda la teoría de Hultén y se objetiva que la concentración de fuerzas sobre el semilunar durante la extensión y desviación cubital y la presencia de fuerzas de distensión en la superficie distal del semilunar, predisponen a la aparición de fracturas. Armistead y cols.[26], sugieren que en una extensión forzada, los ligamentos volares radiolunar y lunopiramidal se encuentran en tensión. Esta tensión se transmite hacia la parte más volar del semilunar. El piramidal es capaz de desplazarse proximalmente por su localización en el espacio cubitocarpiano que es bastante más amplio, pero el semilunar sometido a ambas tensiones experimenta un efecto similar a un cascanueces entre el hueso grande y el radio (Fig. 17.41), y la aparición de una fisura ocurre con más frecuencia entre el tercio anterior y medio del semilunar.

Finalmente, Mirabello[427] y Werner y Palmer[689] están de acuerdo en afirmar que la pendiente radial del semilunar en la proyección anteroposterior tiene un efecto significativo en cuanto a la transmisión de fuerzas a través del semilunar y la edad de inicio de la enfermedad de Kienböck. Tsuge encuentra cómo existe una disminución de la inclinación radial en pacientes con enfermedad de Kienböck[640].

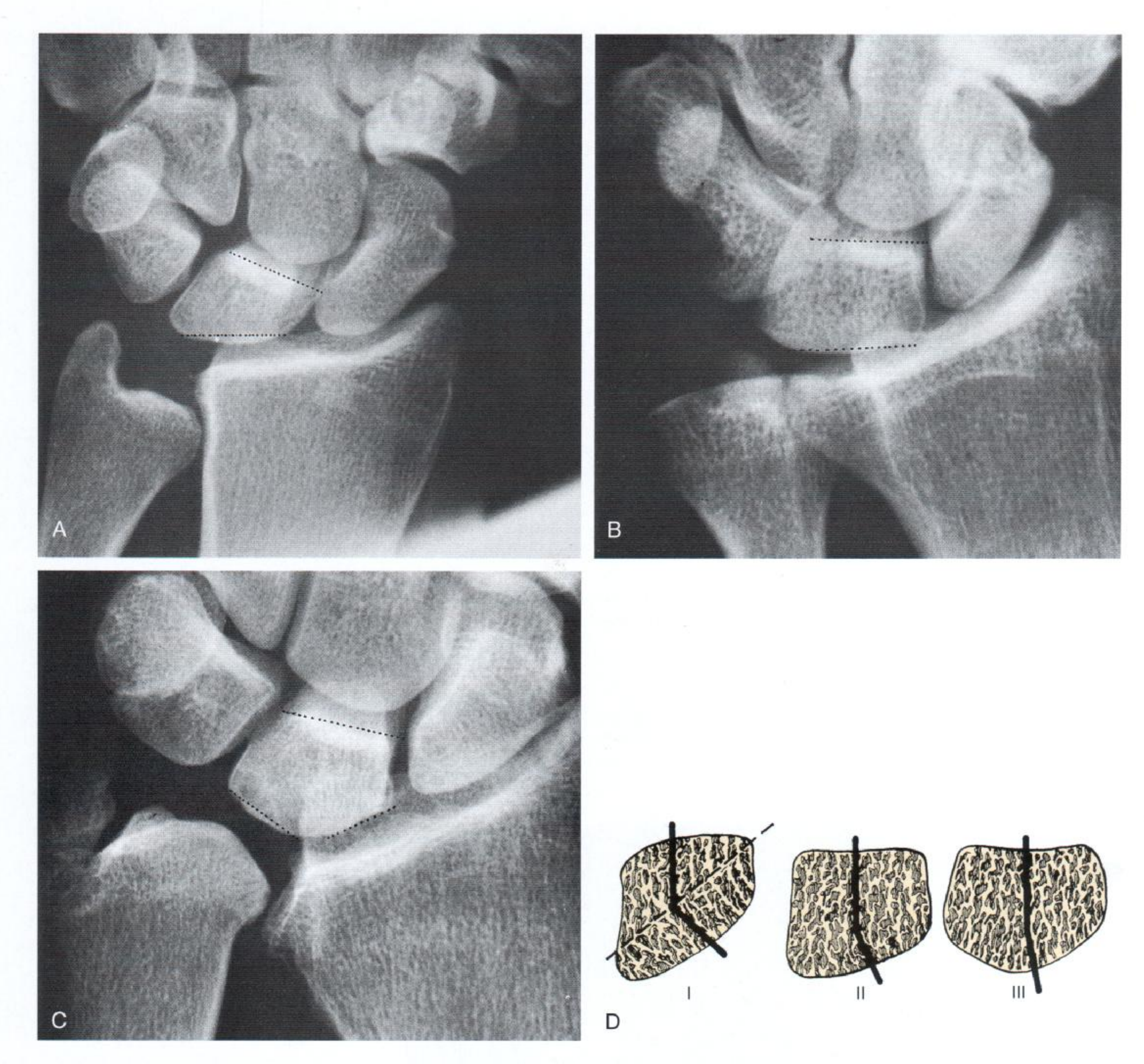


FIGURA 17.40. Tipos de semilunar y su relación con la varianza cubital según Antuña Zapico. **A,** El tipo I coexiste con una varianza cubital negativa. **B** y **C,** Los tipos II y III coexisten con una varianza cubital neutra y positiva. **D,** Patrones trabeculares para los tipos I, II y III. (Tomado deTaleisnik J: The Wrist. New York, Churchill Livingstone, 1985.)

Existen múltiples casos clínicos que asocian la enfermedad de Kienböck con enfermedades sistémicas como el lupus, esclerodermia, coalición carpiana, anemia perniciosa y uso de esteroides[137,312,354,399,434]. Sin embargo, estos casos clínicos no establecen una correlación consistente entre una enfermedad específica y el desarrollo de la enfermedad de Kienböck. Hasta que no se aclare la concreta etiología de la enfermedad de Kienböck, la realización de la búsqueda rutinaria de determinadas enfermedades médicas no está indicada[10].

Parece claro que no existe un factor único que condicione el desarrollo de la enfermedad de Kienböck. Con toda probabilidad, la aparición de una enfermedad de Kienböck, requiere la combinación de cargas (cargas repetitivas de compresión, una sola carga de compresión de características severas, o fuerzas de distensión en la superficie cóncava distal del semilunar), un riesgo vascular[171,222], y una predisposición mecánica[17,22]. La presencia de sinovitis, edema intraarticular[451] y el inevitable estrés continuo sobre la función normal de esta piedra angular de la biomecánica del carpo[391], interfieren con todos los fenómenos de consolidación. Esta insidiosa combinación de factores, puede hacer al semilunar especialmente susceptible a sufrir un efecto cascanueces entre un radio prominente y la cabeza del hueso grande, lo cual significaría el inicio de un mecanismo autoperpetuado de colapso semilunar progresivo.

Diagnóstico

El diagnóstico de la enfermedad de Kienböck se realiza normalmente por radiografías. Es una enfermedad que ocurre con más frecuencia en

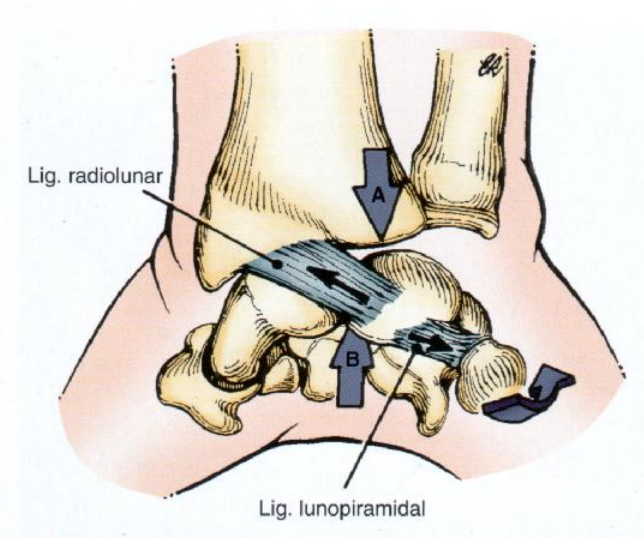


FIGURA 17.41. En una dorsiflexión extrema, los ligamentos radiolunar y lunopiramidal se encuentran en máxima tensión y producen iguales fuerzas con direcciones opuestas sobre el semilunar *(flechas negras)*. El piramidal tiene más posibilidades de desplazamiento dorsal y proximal al estar incluido en un espacio cartilaginoso cubitocarpiano más amplio *(flecha derecha)*. La adición de fuerzas de compresión desde el radio *(flecha A)* y el hueso grande *(flecha B)* resulta en un fallo del semilunar. (Tomado de Taleisnik J: The Wrist. New York, Churchill Livingstone, 1985. © 1985, Elizabeth Roselius.)



FIGURA 17.42. Colapso y aplanamiento del semilunar con evidencias radiológicas de rotaciones opuestas del escafoides (flexión palmar) y piramidal (flexión dorsal). (Tomado de Taleisnik J: The Wrist. New York, Churchill Livingstone, 1985.)

adultos jóvenes. Entre los signos y síntomas presentes están dolor y rigidez en la muñeca, y a veces edema y un aumento de sensibilidad localizado en la zona semilunar dorsal. La historia de un traumatismo específico que precediese a la aparición de la sintomatología está con frecuencia ausente, aunque algunos pacientes sí que describen la presencia de algún traumatismo previo. Existe una limitación de la movilidad y una debilidad a la hora de realizar la prensión de la mano con respecto a la extremidad contralateral sana como síntomas más significativos en una enfermedad con unos hallazgos clínicos escasos. A menudo, aunque de forma ocasional, se ha objetivado la presencia de una rotura de los tendones extensores como signo inicial de presenta-



FIGURA 17.43. Colapso carpiano y cambios degenerativos tras 27 años de la aparición de una enfermedad de Kienböck.

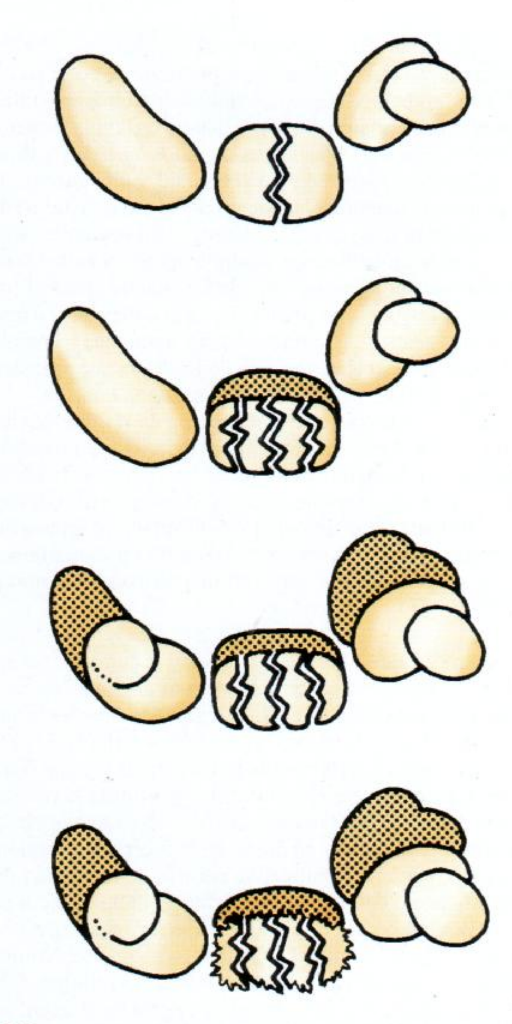


FIGURA 17.44. Representación esquemática de los estadios de progresión de la lunatomalacia *(de arriba abajo)*. 1) El semilunar no se encuentra colapsado. La alineación del carpo es normal. No existe artrosis. 2) Se produce una fragmentación del semilunar y un inicio del colapso del semilunar. La altura del carpo es normal. No existe artrosis. 3) La fragmentación y colapso del semilunar se asocia a acortamiento carpiano y con inestabilidad. No hay signos de artrosis. 4) El último estadio, con signos artrósicos perilunares. (Tomado de Taleisnik J: The Wrist. New York, Churchill Livingstone, 1985.)

ción del cuadro[281,446,497]. También se ha observado la presencia de síntomas relacionados con el síndrome del túnel carpiano[42,606]. Las radiografías pueden aparecer normales en los estadios precoces de la enfermedad, excepto en los pacientes con una varianza cubital negativa y en los semilunares tipo I. Si existe una sospecha clínica alta de enfermedad de Kienböck, debe procederse a la petición de una TC[494] o una RM[17,134,278,508,639]. Hay que tener cuidado a la hora de hacer la interpretación de las imágenes de resonancia del semilunar; hemos visto casos en donde existen cambios inflamatorios subcondrales y edema asociado a un cuadro de impactación cubitosemilunar que producen cambios similares a los observados en la enfermedad de Kienböck. Típicamente, en estos casos, los cambios están limitados al lado cubital del semilunar y suelen estar en un contexto de una varianza cubital positiva.

La gammagrafía ósea puede mostrar un incremento de captación en el área del semilunar en las etapas precoces de la enfermedad de Kienböck[17]. Durante las siguientes semanas, la aparición de los signos típicos radiológicos en el semilunar como son la esclerosis y la progresiva pérdida de altura del semilunar, ayudan a la realización de un diagnóstico correcto (véase Fig. 17.38). Posteriormente, aparece fragmentación del semilunar que tiene como resultado la disociación con los demás huesos de la fila proximal del carpo, y permite al semilunar y al piramidal rotar en direcciones opuestas: el escafoides rota hacia una flexión palmar y el piramidal rota en extensión (Fig. 17.42). El efecto neto consiste en una progresiva pérdida de la altura del carpo[606]. Finalmente, aparecen cambios degenerativos articulares de forma primaria como resultado del colpaso del carpo y de la rotación del escafoides (Fig. 17.43)[10,292].

Clasificación clínica

Nosotros habitualmente utilizamos un sistema de estadificación propuesto originalmente por Stahl[584] y popularizado posteriormente por Lichtman[367,368], aunque su reproductibilidad ha sido puesta en cuestión por algunos autores[295,300] (Fig. 17.44). Creemos que la realización de una estadificación de la enfermedad es útil tanto en la discusión de las opciones de tratamiento posibles como para monitorizar la progresión (o regresión) de la enfermedad tras una intervención, y se realiza según la apariencia radiológica del semilunar en las diferentes radiografías seriadas. En el estadio I existe una fractura lineal o por compresión sin que se aprecie ninguna alteración de la arquitectura y densidad normal del hueso. En el estadio II, la densidad ósea es anormal, sin que exista colapso del semilunar o del carpo. El colapso del semilunar está presente en el estadio III. Suele diferenciarse dentro del estadio III el estadio IIIA, sin colapso carpiano (esto es, la altura carpiana es normal, y el ángulo radioescafoideo es menor de 60°), y el estadio IIIB, con colapso carpiano (disminución de la altura carpiana y un ángulo radioescafoideo mayor de 60°)[229]. En el estadio IV encontramos cambios artrósicos importantes. Con la aparición de la gammagrafía ósea y la RM es posible identificar los cambios en el semilunar que preceden a la aparición de los cambios radiológicos en el estadio I. La identificación de una RM o gammagrafía anormal sin que se aprecien cambios radiológicos ha sido denominada como estadio 0 de la enfermedad de Kienböck[17,134]. Debido a la sensibilidad adicional que proporcionan tanto la gammagrafía ósea como la RM a la hora de diagnosticar la enfermedad de Kienböck, estas dos pruebas diagnósticas deben ser consideradas como parte de la exploración de los pacientes con dolor en muñeca localizado en la región del semilunar, particularmente si coexiste una varianza cubital negativa. También es importante recordar que si se hace una estadificación en base a tomografías, el resultado suele ser la clasificación de la enfermedad de Kienböck con un grado de afectación mayor que el determinado en las radiografías simples[494]. Esto es particularmente cierto en los estadios I al III. Como apuntamos anteriormente, el clasificar un caso en estadio IIIA o IIIB está determinado por la presencia o ausencia del colapso, hecho que sólo puede ser determinado mediante la realización de estudios de imagen adicionales. Condit y cols. encuentran cómo las pacientes con enfermedad de Kienböck y colapso carpiano preoperatorio tienen menos posibilidades de obtener un resultado clínico bueno o excelente independientemente del tratamiento realizado[119].

Tratamiento

Existen muchas opciones de tratamiento para la enfermedad de Kienböck, que oscilan desde la simple observación a técnicas complejas de reconstrucción. La búsqueda de un plan de tratamiento aceptable universalmente continúa después de 80 años de la descripción original de Kienböck. Al realizar una revisión bibliográfica encontramos cómo se han propuesto muchas diferentes técnicas quirúrgicas para corregir algunos de los múltiples factores que pueden conllevar a la producción de un colapso del carpo o bien tratar la enfermedad cuando ya se ha producido el colapso del semilunar*.

* Véanse referencias 5, 110, 133, 161, 234, 275, 328, 359, 376, 456, 486, 602.

Tratamiento ortopédico

Stahl[585], recomienda una inmovilización prolongada como tratamiento de elección de la enfermedad de Kienböck. Existen pruebas que sugieren que los pacientes no sometidos a tratamiento quirúrgico, en raras ocasiones van a cambiar sus ocupaciones, mientras que los diferentes procedimientos quirúrgicos, tienen como resultado una incapacidad para reasumir las ocupaciones previas en casi el 50% de los casos[536]. Tajima revisa 80 muñecas con enfermedad de Kienböck, con un tiempo de evolución de 42 años, y no observa diferencias apreciables en los resultados finales de las muñecas operadas con respecto a aquellas en las que se realiza un tratamiento ortopédico[604]. Kristensen y cols. realizan el seguimiento de 46 pacientes tratados ortopédicamente durante un período mínimo de 5 años y con una media de 20 años; aunque en dos tercios de los mismos existen cambios artrósicos en la muñeca durante este seguimiento, sólo una cuarta parte de ellos tiene un dolor significativo[341]. Evans y cols.[173], también encuentran unos resultados satisfactorios con respecto a la función de la muñeca en el seguimiento a largo plazo de los pacientes tratados de forma ortopédica. Taniguchi y cols.[610], objetivan un empeoramiento radiológico en el 70% de los 20 pacientes seguidos durante 35 años, pero sólo el 20% de estos pacientes tienen síntomas considerables. Fujisawa y cols.[207], observan en cuatro pacientes seguidos durante 15 años cómo se produce una mejoría radiológica con el paso del tiempo sin realizar tratamiento alguno. Otros estudios y seguimientos a largo plazo, sin embargo, muestran fracasos del tratamiento ortopédico hasta cerca del 80%[42,416] y resultados inferiores al compararlo con técnicas de acortamiento del radio[538].

Existen sólo unos cuantos estudios que aportan datos sobre la evolución y resultado de enfermedades de Kienböck diagnosticadas de forma ocasional. Taniguchi presenta un estudio basado en 14 pacientes en los que el diagnóstico de enfermedad de Kienböck se realizó tras el estudio de unas radiografías de mano tomadas por otros problemas[609]. Todos los pacientes estaban en un estadio IV. La edad media de diagnóstico fue de 67 años. Los pacientes tenían una función de la mano buena o excelente basada en la clasificación de Dornan[161].

Parece claro que la no realización de un tratamiento quirúrgico se asocia a una progresión radiológica hacia la deformidad del semilunar y el colapso del carpo[416]. La intensidad de los hallazgos radiológicos no siempre se relaciona con la clínica[427], de forma similar a como ocurre con la seudoartrosis de escafoides no sintomática. Esta disociación clínica y radiológica es lo que suele determinar una dificultad añadida a la hora de realizar un tratamiento y emitir un pronóstico. El dolor parece no aumentar necesariamente si se adopta un tratamiento no quirúrgico, pero es poco probable que disminuya; de esta manera, creemos que la intervención quirúrgica es un gesto apropiado en pacientes con enfermedad de Kienböck sintomática.

Tratamiento quirúrgico

Procedimientos carpianos

Extirpación del semilunar. Aunque algunos autores han obtenido buenos resultados tras la extirpación simple del semilunar[59,103,161,228,391,525], otros califican esta operación como una operación mutilante[584] y no es un procedimiento muy utilizado[59]. En un intento de prevenir el desplazamiento del resto de los huesos del carpo tras la extirpación del semilunar, se han utilizado implantes de Vitalio[375], acrílicos[5,141], Silastic[408], y tejidos biológicos[167,288,317,319,643]. Las prótesis acrílicas y de Vitalio, sólo han sido utilizadas en ensayos clínicos limitados, sin una gran aceptación. Los implantes de Silastic se utilizaron de forma frecuente en el pasado, pero los problemas relacionados con la sinovitis por silicona han reducido de forma importante la aceptación de este implante*.

En una revisión bibliográfica, se sugiere que la mayoría de las técnicas de sustitución del semilunar mediante tejido blando[288,317,319,643], tienen un resultado similar a los implantes de silicona[8,317,367,368,589,603]. El reemplazamiento del semilunar no previene el colapso carpiano[97,252,317,588], sin embargo, algunos estudios han observado unos resultados satisfactorios a largo plazo mediante el reemplazamiento con fascia[98]. Ueba[644] presenta 15 pacientes seguidos durante 16 años a los cuales se realiza una extirpación del semilunar y una artroplastia del semilunar utilizando tendón del palmar o del plantar. Se tuvo cuidado a la hora de preservar lo ligamentos volares, y los pacientes permanecieron inmovilizados mediante un fijador externo durante 4 semanas. No existía dolor en los 15 pacientes, y la función de la mano era buena o excelente a pesar de la progresión hacia el colapso del carpo. Las indicaciones para realizar la extirpación del semilunar y la artroplastia, serían reducidas a pacientes en estadio III, hasta que aparezcan estudios a largo plazo que pudiesen aumentar esta indicación.

Smith y cols.[574], afirman que la reducción de las fuerzas de compresión sobre los implantes mediante la realización de una artrodesis intercarpiana podría reducir la deformidad del implante, la fibrilación del mismo y la sinovitis. También afirman que tras la artrodesis intercarpiana, el implante tiene un papel más limitado. Algunos autores proponen que no es necesario extirpar o reemplazar el semilunar si se considera la posibilidad de realizar una artrodesis intercarpiana[8,12,173,179,234,664,678,686].

Artrodesis hueso grande-ganchoso. Chuinard y Zeman[110], recomiendan que el hueso grande debe ser artrodesado al ganchoso para prevenir la migración proximal del eje hueso grande-tercer metacarpiano en el defecto creado por el colapso gradual del semilunar. De acuerdo con estos autores, este procedimiento descargaría la presión distal que ejerce el hueso grande sobre el semilunar y permitiría la revascularización. Oishi y cols., presentan un estudio de 45 pacientes en los que el 93% presentan una mejoría en dolor, en la fuerza de prensión de la mano, y no presentan una significativa pérdida de movilidad durante un seguimiento medio de 32 meses[468]. Estudios biomecánicos recientes realizados por Iwasaki y cols. y otros, sin embargo, observan cómo la fusión entre el hueso grande y el ganchoso no parece disminuir de forma significativa las fuerzas compresivas sobre el semilunar[269,291,635]. En una muñeca normal, el hueso grande y el ganchoso se encuentran perfectamente estabilizados por un sistema de ligamentos cortos, fuertes, y la movilidad entre ellos es casi nula. Debido al colapso del semilunar y su fragmentación, se genera un colapso de la fila proximal del carpo que se traduce en un acortamiento del escafoides y una movilización distal del piramidal con respecto al ganchoso[606]; la relación entre el hueso grande y el ganchoso parece no afectar a este fenómeno[269]. La artrodesis hueso grande-ganchoso ha sido propuesta en asociación con la realización de un acortamiento del hueso grande[13]. En un estudio biomecánico reciente realizado por Viola y cols., muestran que el acortamiento del hueso grande realizado de forma conjunta con la artrodesis hueso grande-ganchoso, disminuye la transmisión de carga a través de la articulación radiolunar, mientras se produce un aumento de presión en la articulación radioescafoidea[663].

Cuando realizamos este procedimiento, es importante asegurarse que no existe un pinzamiento del hueso ganchoso sobre el semilunar; si esto es así, es necesario realizar una extirpación de la parte más proximal del ganchoso[248].

Artrodesis escafo-trapecio-trapezoidea. Solamente la realización de una artrodesis que atraviese la línea mediocarpiana, como ocurre entre los huesos escafoides, trapecio y trapezoide o escafoide y hueso grande[12,675,678] podría teóricamente tener cierto éxito a la hora de prevenir el acortamiento carpiano. La artrodesis ETT, es un procedimiento comúnmente realizado y los resultados obtenidos son similares con o sin extirpación del semilunar[12,543,678]. Sin embargo, debido a que la realización de una artrodesis ETT en presencia de un semilunar anormal o ausente podría tener un efecto de sobrecarga sobre la articulación radioescafoidea[269,291,292], existe un riesgo de que a largo plazo este procedimiento pueda resultar en una degeneración progresiva entre el ra-

* Véanse referencias 8, 100, 232, 308, 365, 482, 524, 574, 662, 666, 693.

Muñeca

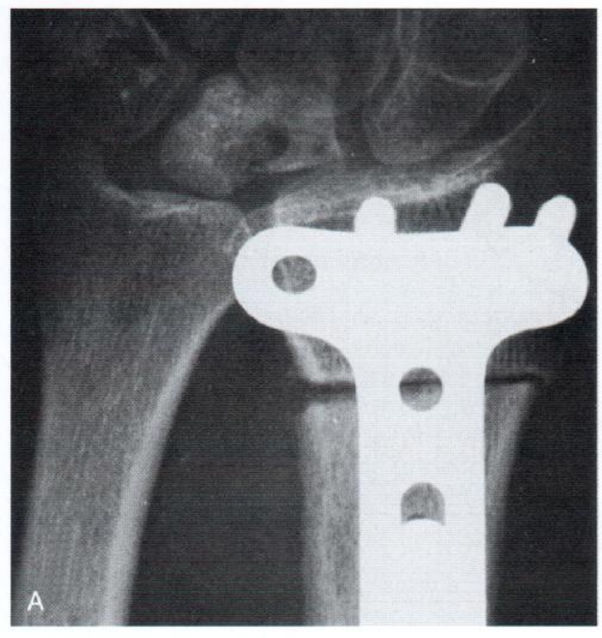
dio y el escafoides[198,291,331]. Minami afirma que el principal factor negativo que tiene influencia sobre el resultado clínico de la artrodesis ETT, fue la progresión hacia una artrosis de la articulación radioescafoidea[420]. Estudios biomecánicos *in vivo* recientes realizados por Iwasaki sugieren que, con la evolución de la enfermedad desde un estadio IIIA a un estadio IIIB, existe un incremento natural en cuanto a la distribución de cargas a través de la articulación radioescafoidea[292]. Iwasaki sugiere que la realización de una artrodesis limitada podría sobrecargar unas articulaciones ya dañadas y que los procedimientos de nivelación, que tienden a sobrecargar la articulación cubitosemilunar[689], podrían ser preferibles. Discutimos la técnica de la artrodesis ETT en el Capítulo 13. Otros tipos de artrodesis de la articulación mediocarpiana como la artrodesis escafo-hueso grande[550], parecen tener un resultado similar desde un punto de vista clínico y biomecánico[269,291].

Acortamiento del hueso grande. Almquist y cols.[13], describen que un acortamiento del hueso grande con o sin artrodesis hueso grande-ganchoso concomitante, es una opción para el tratamiento de la enfermedad de Kienböck, especialmente en aquellas muñecas con una varianza cubital positiva. Este autor obtiene unos buenos resultados en 17 casos, aunque no especifica el período de seguimiento. Horii y cols.[269], muestran cómo el acortamiento del hueso grande disminuye las cargas del semilunar en un 66%, pero a costa de incrementar en un 150% las cargas sobre la articulación trapecioescafoidea. Aunque no se ha recogido ningún caso de necrosis avascular del polo proximal del hueso grande, es una de las complicaciones al realizar este acortamiento, y es un hecho a tener en cuenta debido a que todo el aporte vascular de la cabeza del hueso grande proviene de la parte distal.

Procedimientos de nivelación articular. Las operaciones niveladoras incluyen el alargamiento del cúbito[26,30,150,173,486,546,576,624,655] y acortamiento del radio[14,171,432,456,472,493,503,546,565,686,699]. El acortamiento del radio se ha convertido en una de las principales técnicas de tratamiento en pacientes con enfermedad de Kienböck y varianza cubital negativa, en todos los casos salvo en los más avanzados (estadio IV). El éxito de esta técnica se explica en los cambios postoperatorios de la relación en la articulación cubitosemilunar, que se traduce en una descarga del semilunar[395].

De los dos procedimientos, el acortamiento del radio parece ser el más sencillo de realizar, con un menor potencial de seudoartrosis postoperatoria y una forma más directa de descargar el semilunar. El alargamiento del cúbito funciona con un avance del complejo fibrocartílago triangular por delante del cúbito alargado. La desestabilización de la articulación radiocubital distal (ARCD) parece no ser un problema habitual, pero experimentalmente existe un aumento en las presiones a través de la ARCD con los procedimientos de nivelación articular a menos que se produzca una traslación lateral del radio en el mismo acto[687]. Este hecho representa otro argumento a favor del acortamiento del radio con respecto al alargamiento del cúbito[456,686]. Esta situación puede ser agravada en el caso que la ARCD no sea paralela con respecto al eje del acortamiento. A menudo, en muñecas con una varianza cubital importante, el radio distal ya se encuentra bastante desplazado distalmente con respecto a la cabeza del cúbito, de esta forma cualquier acortamiento radial o alargamiento del cúbito, producirá un pinzamiento y una incongruencia de la articulación[197]. En estos casos, el alargamiento del cúbito está probablemente contraindicado. Si se elige una técnica de nivelación articular, la corrección debería realizarse a través del radio, lo que significaría que el fragmento del radio distal podría ser trasladado para mantener la congruencia de la ARCD[456,686]. En nuestra experiencia esto es extremadamente raro, y los síntomas provocados por la ARCD en el postoperatorio son habitualmente transitorios.

Aunque la denervación parcial de la muñeca tras una técnica de nivelación del radio puede ocurrir, este hecho no explica de forma completa los beneficios obtenidos a largo plazo. Armistead y cols.[26] demuestran la existencia de un aumento en la distancia radiocubital tras un alargamiento del cúbito mediante la realización de artrografías intraoperatorias antes y después del alargamiento del cúbito. Trumble y cols.[635], monitorizan las cargas sobre el semilunar con galgas electrónicas de tensión y encuentran cómo las técnicas de nivelación ósea fueron tan efectivas como las artrodesis ETT a la hora de disminuir la carga a través del semilunar en un arco funcional de movilidad de la



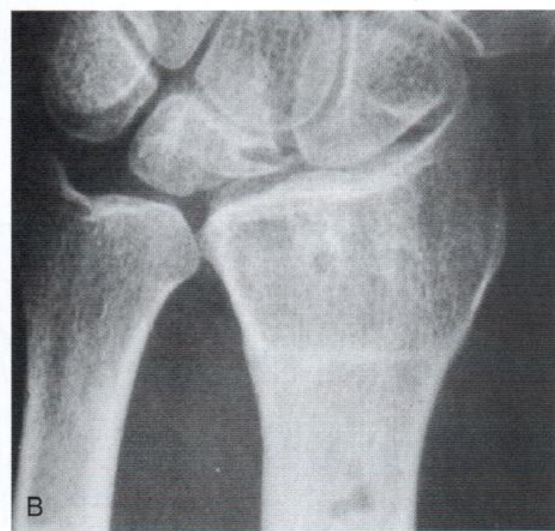


FIGURA 17.45. Acortamiento radial en el tratamiento de la enfermedad de Kienböck. **A,** Imagen radiológica postoperatoria inicial. **B,** Imagen postoperatoria dos años después. El paciente se encuentra sin sintomatología. Ha mejorado el aspecto del semilunar. (Tomado de Taleisnik J: The Wrist. New York, Churchill Livingstone, 1985.)

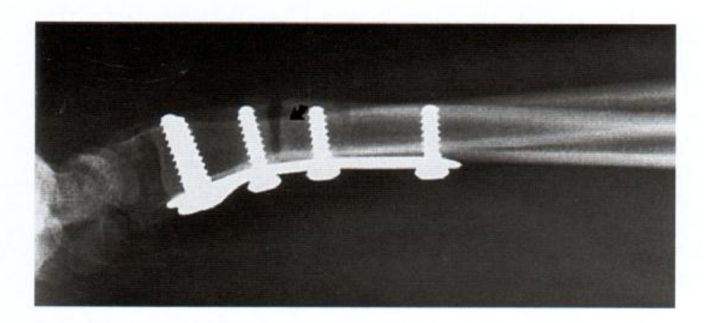


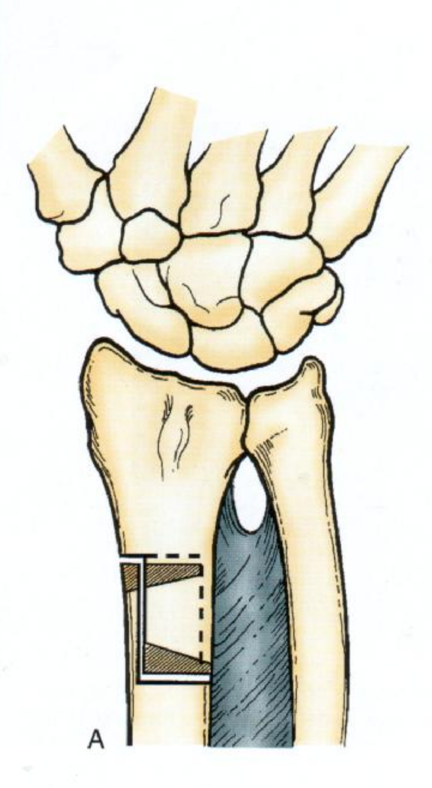
FIGURA 17.46. La presencia de una distracción puede favorecer la aparición de un retardo de consolidación.

muñeca y del antebrazo. Sus estudios revelan que sólo con 2 mm de acortamiento del radio, o alargamiento del cúbito se consigue una máxima descompresión del semilunar. Esto por supuesto, reduce de forma importante el peligro de una disociación radiocubital postoperatoria y elimina la necesidad de corregir la discrepancia de longitud radio cubital cuando esta discrepancia es mayor de 2 mm.

Los resultados clínicos son generalmente favorables tras los procedimientos de acortamiento del radio. Quenzer publica una serie de 68 pacientes con acortamiento del radio. En el 93% de los mismos, ha existido una mejoría importante del dolor durante un seguimiento medio de 52 meses. La capacidad de prensión de la mano aumentó en el 74% de los pacientes y la movilidad en el 52%[493]. En un estudio a largo plazo sobre 88 pacientes, Wintman y cols. encuentran que, tras la realización de un acortamiento del radio, existen mejorías significativas en cuanto a la movilidad y capacidad de prensión de la mano. Además, sólo 3 de los 34 pacientes que trabajaban fuera de sus casas, fueron incapaces de retornar a sus ocupaciones originales[699]. Salmon y cols., encuentran que en pacientes sometidos a procedimientos de acortamiento del radio, existía una mejoría en el dolor, un mejor agarre de la mano, y una progresión más lenta de la enfermedad al compararlo con pacientes tratados de forma ortopédica[538]; sin embargo, otros artículos no objetivan un cambio en el proceso de la historia natural del colapso del semilunar (véase Fig. 17.38)[293,546,686,699]. Si bien existen evidencias de que se produce una formación de nuevo hueso en el radio distal (véase Fig 17.39)[633], este nuevo hueso tiene un significado clínico desconocido. El principal atractivo de las técnicas de nivelación es que no se altera la anatomía del carpo. Se indica este procedimiento en pacientes con varianza cubital negativa, una arquitectura del semilunar no alterada[526], articulación semilunar-hueso grande intacta[26], y ausencia de fenómenos degenerativos (estadios IA-IIIA de Lichtman).

Técnica del acortamiento del radio. Almquist y Burns[14] recomiendan la realización de un abordaje longitudinal radiopalmar para el radio distal. Se realiza una disección cubital a la arteria radial. Exponemos el pronador cuadrado y el origen del flexor del pulgar, incidimos el periostio a lo largo del supinador largo y la inserción del flexor largo del pulgar, exponiendo subperiósticamente el radio. Se realiza una osteotomía con una sierra oscilante y se extirpa una pastilla de radio equivalente a la cantidad de acortamiento deseado —al menos 2 mm y no más de 4 mm—. Esta pastilla ósea puede ser triturada y utilizada como injerto. Se realiza la estabilización con una placa volar en «T» (Fig. 17.45). De forma alternativa, la osteotomía puede realizarse más proximalmente en la diáfisis y utilizar una placa de compresión dinámica. Hay que tener cuidado de conseguir un correcto contacto de las superficies dorsales; la presencia de una distracción a este nivel puede provocar la aparición de un retraso de consolidación (Fig. 17.46). El realizar una osteotomía metafisaria oblicua, tiene la ventaja de permitir la utilización de tornillos a compresión a través del sitio de la osteotomía, pero técnicamente es más exigente.

Botelheiro observa cómo las osteotomías metafisarias distales producen un menor número de complicaciones respecto a la aparición de seudoartrosis y retrasos de consolidación al compararlas con las osteotomías diafisarias distales[70]. Al igual que sucede con el alargamiento del cúbito, debemos asegurarnos de la rotación obtenida; si se produce un bloqueo, la traslación radial del fragmento distal suele corregir la situación. Se realiza un cierre por planos. Colocamos una inmovilización postoperatoria bien almohadillada mediante una férula bival-



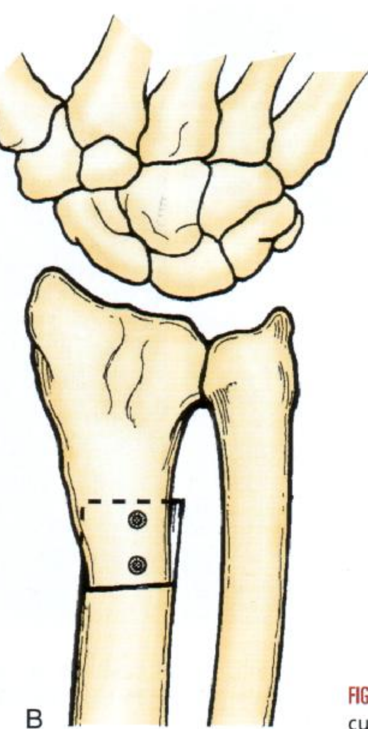


FIGURA 17.47. **A** y **B**, Osteotomía radial de cierre con cuña.

va antebraquial que incluye el codo, la cual es sustituida al retirar la sutura por un yeso braquioantebraquial. A las 4 semanas, colocamos un yeso antebraquial hasta que se consigue la unión ósea.

Algunos cirujanos prefieren un abordaje dorsal para el acortamiento del radio[546]. La exposición es más cómoda, y puede realizarse una denervación parcial del nervio interóseo posterior en el momento de la disección. Sin embargo, una placa dorsal es mucho más prominente y suele requerir la extracción en un segundo tiempo.

Osteotomía angular del radio distal. Watanabe, Nakamura, y cols.[459,641,672], proponen la realización de una osteotomía radial de cierre con forma de cuña (Fig. 17.47) como una opción, particularmente en pacientes con muñecas de varianza cubital neutra. Este procedimiento se basa en un modelo bidimensional de la muñeca que predice la reducción de las cargas sobre el semilunar mediante la reducción de la inclinación radiocubital de la superficie articular del radio distal[672]. Esta evidencia experimental, ha tenido una corroboración clínica por Mir y cols.[426]. Estos autores observan cómo en pacientes con enfermedad de Kienböck se aprecia de forma más frecuente con respecto a los individuos sanos, la existencia de una inclinación cubital del radio distal mayor de 25°. Tsuge y Nakamura, también observan que los pacientes con enfermedad de Kienböck tienen una mayor inclinación radial que aquellos con muñecas sanas[640]. García-Elías, encuentra una correlación significativa positiva entre la mejoría funcional y el porcentaje de reducción de las presiones sobre la articulación radiolunar[216]. Los mejores resultados tanto clínicos como biomecánicos se encontraron mediante la realización de cuñas de 5° a 10°. De forma interesante, Werner y Palmer[689], en un modelo *in vitro*, observan cómo la realización de una osteotomía radial de cierre aumenta la presión sobre el semilunar, mientras que la realización de una osteotomía de apertura en cuña disminuye las fuerzas sobre el semilunar. Kam también afirma que la realización de una osteotomía de apertura en cuña radial es más efectiva que la realización de una osteotomía en cuña radial de cierre para disminuir las fuerzas sobre el semilunar[309].

Existen varias series clínicas que avalan el uso de la osteotomía en cuña de cierre para el tratamiento de la enfermedad de Kienböck[350,429,575,641]. Wada revisa los resultados en 13 pacientes tras realizar una osteotomía radial con forma de cuña en cierre a los 14 años y encuentra unos resultados buenos a largo plazo. Se aprecia un desplazamiento radial de los huesos del carpo en las radiografías postoperatorias, que tienen como resultado un aumento en la cobertura del semilunar[667]. Lamas realiza una osteotomía de cierre radial en dos planos dorsal y lateral en 26 pacientes con enfermedad de Kienböck estadios II y III. Esta osteotomía biplanar no sólo corrige la inclinación del radio, sino que también normaliza la angulación palmar de la superficie del radio. Realiza un seguimiento basado en RM con una media de seguimiento de 3,5 años y encuentra una mejoría tanto en las imágenes realizadas en T1 y T2, que sugieren la revascularización en todos los pacientes[350].

Los datos biomecánicos existentes sobre las osteotomías angulares del radio son contradictorios. Algunos estudios sugieren que existe una continuación del colapso carpiano y una progresión hacia la artrosis con estos procedimientos[673]. Además, existen muy pocos datos respecto a los efectos que estas osteotomías pueden producir sobre la ARCD a largo plazo. Debe considerarse la realización de osteotomías en cuña de cierre en pacientes con estadios II y III de la enfermedad de Kienböck, pero son necesarios estudios a más largo plazo antes que la indicación de las mismas pueda realizarse en todos los pacientes con varianza neutra o positiva.

Descompresión metafisaria. La mayoría de las técnicas quirúrgicas realizadas en la enfermedad de Kienböck, pueden producir cierta hiperemia en la muñeca. Además, la mayoría de los procedimientos requieren de algún período prolongado de inmovilización. Estos factores de forma aislada ya pueden producir cierta mejoría en los síntomas del paciente y pueden ayudar a explicar la confusión que existe a menudo entre los datos clínicos y biomecánicos alrededor de muchos tipos diferentes de osteotomías descritas para la enfermedad de Kienböck. El informe de Illarramendi sobre descompresión metafisaria radial y cubital para el tratamiento de la enfermedad de Kienböck apoya esta teoría[277]. Se realiza un seguimiento de 22 pacientes durante un tiempo medio de 10 años tras la realización de una descompresión metafisaria radial y cubital. No presentaban dolor 16 pacientes, mientras que sólo cuatro notaban un dolor ocasional. Hubo una recuperación de la movilidad del 77% con respecto a la muñeca contralateral, y de fuerza de prensión de mano del 75%. Aunque no se realiza comparación con otro grupo, estos resultados pueden ser comparables con los obtenidos en las técnicas de nivelación articular. Los principales efectos de esta técnica es su simplicidad, y el evitar el riesgo potencial de seudoartrosis, incongruencia radiocubital distal, y pinzamiento cubitocarpiano[14,26,460,493,667].

Injerto óseo vascularizado en la enfermedad de Kienböck. En 1979, Hori y cols.[268], exponen su experiencia con la implantación de un pedículo arteriovenoso procedente de la zona metacarpiana dorsal en el semilunar como tratamiento de la enfermedad de Kienböck y la seudoartrosis de escafoides. Se presentan nueve casos de implante de este pedículo vascular en enfermedad de Kienböck, con una mejoría en ocho. Posteriormente aparecen otros estudios[199]. Domoter, en 1974[159], Saffar[535], en 1982, y Brüser[83] en 1986, publican su experiencia en la sustitución de un semilunar necrótico por el pisiforme vascularizado. Se aprecian buenos resultados a corto plazo (menos de 2 años). Bochud y Büchler presentan 32 pacientes seguidos durante un mínimo de 2 años y una media de 6,7 años tras la implantación de un pedículo vascular e injerto óseo en pacientes con enfermedad de Kienböck[60]. La restauración de la anatomía del semilunar fue buena en el 95% de los pacientes; al final del seguimiento, sólo se mantenía la corrección en un tercio de los pacientes, y cerca de la mitad de los resultados a largo plazo fueron regulares o malos. Tamai y cols., observan resultados similares[608]. Gabl está a favor de la utilización de un injerto libre vascularizado de cortical de cresta ilíaca en el tratamiento de la enfermedad de Kienböck estadio III para prevenir el posterior colapso del semilunar[208]. También se obtienen resultados satisfactorios mediante la utilización de un injerto pediculado del músculo pronador[76,362]. Morán y cols., revisan los resultados de la utilización de injertos óseos vascularizados en el tratamiento de la enfermedad de Kienböck[436]. En un estudio de 48 pacientes con un seguimiento de 10 años, el 98% de los mismos experimentan un alivio en cuanto a la clínica dolorosa. También aumenta la fuerza de prensión de la mano mientras que el arco de flexión y extensión no varió. Los estudios de RM postoperatorios, evidencian la revascularización en el 60% de los casos. La evidencia de revascularización del semilunar se asociaba con una mejoría en la puntuación de la clínica Mayo tras la cirugía. Para proteger el semilunar durante el período temprano de revascularización, es conveniente utilizar de forma temporal un fijador externo o la introducción de agujas a través del escafoides y hueso grande durante 8 a 12 semanas en todos los casos de injerto óseo[105,208,562,704].

La revascularización del semilunar, bien por un pedículo dorsal o un pedículo volar, parece una técnica razonable para asociar con procedimientos de nivelación articular u otras técnicas con conservación del semilunar, pero hasta ahora no existen demostraciones convincentes de que produzca un efecto beneficioso adicional a largo plazo como restauración de la altura del carpo o detención de la enfermedad. Desde un punto de vista técnico, la utilización de un injerto de radio distal dorsal vascularizado, tiene las ventajas de realizar una incisión única tanto para la obtención como el posicionamiento del injerto, y evitamos el riesgo de lesión de los ligamentos palmares del carpo[560,562].

Técnica del injerto óseo dorsal del radio vascularizado para la revascularización del semilunar. La anatomía de este procedimiento está basada en el trabajo de Sheetz[559]. El mejor injerto para el tratamiento

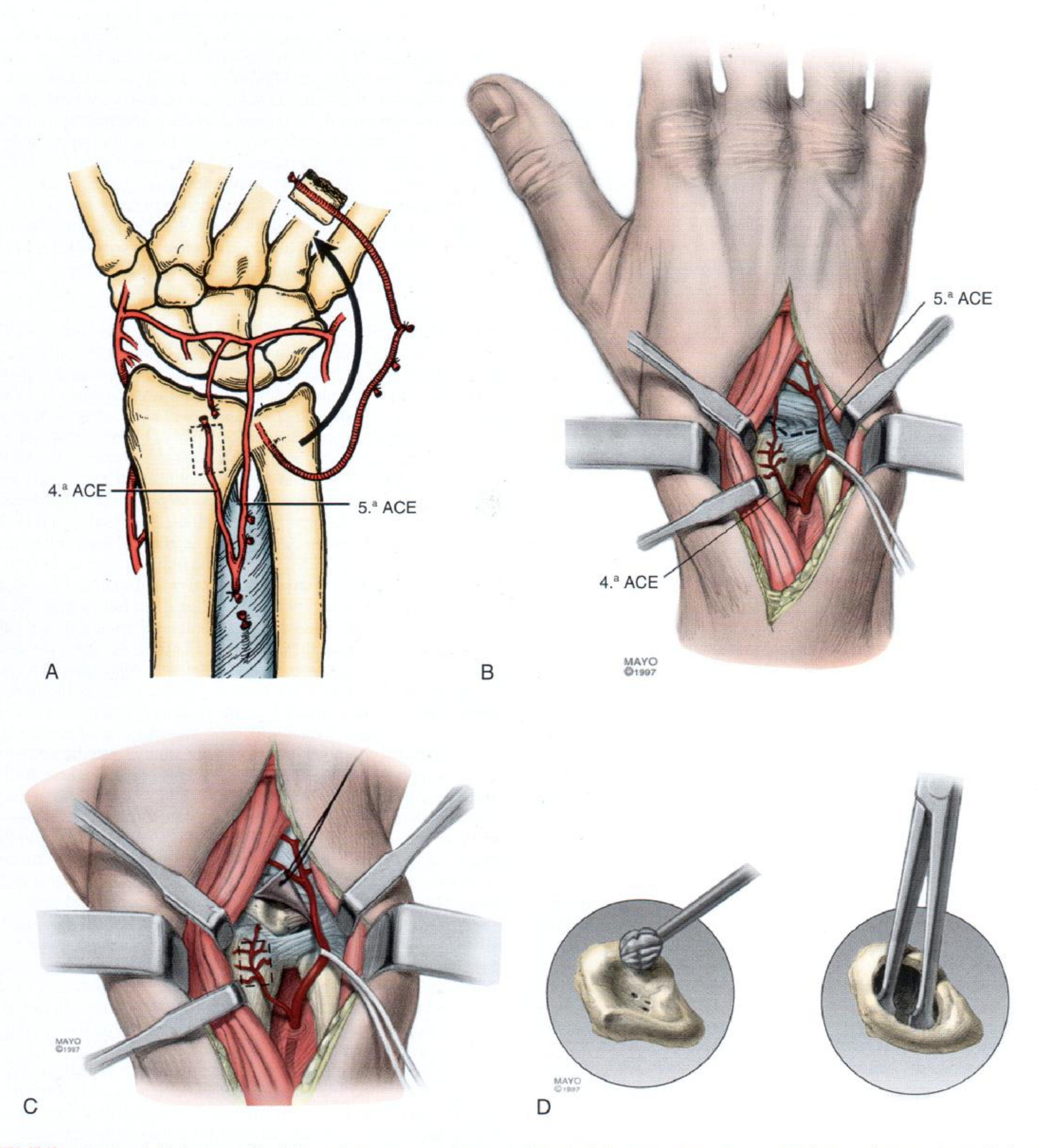


FIGURA 17.48. Técnica del injerto pediculado en la cuarta y quinta ACE (arteria del compartimento extensor) para el tratamiento de la enfermedad de Kienböck. **A,** En el esquema se ilustra la movilidad del injerto obtenido para todo el carpo. **B,** Localización de los pedículos de la cuarta y quinta ACE. Para conseguir el injerto óseo basado en la cuarta y quinta ACE, se requiere la identificación de la quinta ACE mediante la apertura del quinto compartimento extensor. Disecamos proximalmente la quinta ACE hasta su origen de la arteria interósea anterior, donde se identifica la cuarta ACE, que es disecada distalmente. **C,** Dibujamos un injerto óseo a 11 mm proximal de la articulación radiocarpiana sobre el cual se encuentra la cuarta ACE e incluye los vasos nutrientes. Una vez que el injerto está planificado, se realiza una capsulotomía para exponer la articulación. **D,** Resecamos el hueso necrótico mediante la utilización de fresas o curetas, dejando una concha de cartílago y hueso subcondral intacto a través de una abertura dorsal. Realizamos la expansión del semilunar hasta un tamaño normal.

(Continúa)

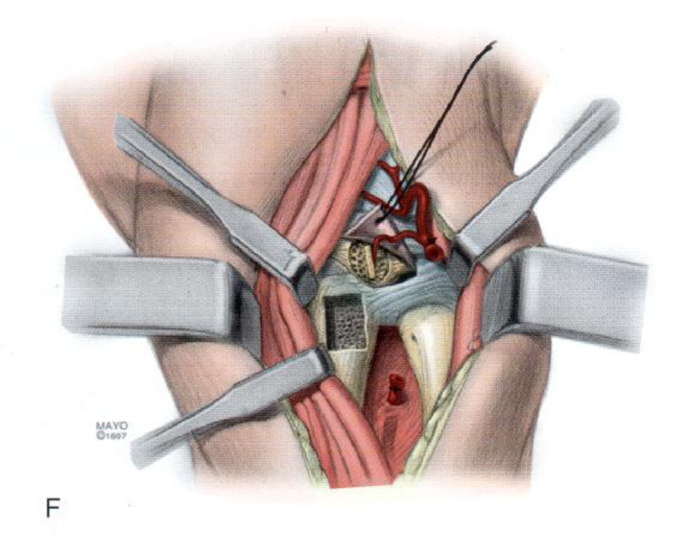


FIGURA 17.48. *(Continuación).* **E,** Se liga la arteria interósea anterior proximal a la cuarta y quinta ACE. Completamos el levantamiento del injerto y quitamos el manguito de isquemia para verificar el aporte óseo al injerto. **F,** Rellenamos mediante hueso esponjoso el defecto óseo del semilunar y posteriormente implantamos el injerto óseo vascularizado. (Con permiso de Mayo Foundation for Medical Education and Research. Reservados todos los derechos.)

de la enfermedad de Kienböck es aquel basado en las arterias de los compartimentos extensores (ACE) cuarto y quinto. Aunque puede utilizarse la ACE distal del cuarto, es preferible el pedículo de la ACE del quinto, que se comunica con la cuarta ACE, a través de un origen común (Fig. 17.48 A, B). Este pedículo combinado de la cuarta y quinta ACE, es ideal debido al gran diámetro de la quinta ACE y a la gran longitud del pedículo combinado, lo cual nos hace poder alcanzar cualquier sitio en el carpo. Además, la localización cubital de la quinta ACE permite proteger el pedículo durante la realización de la capsulotomía de la muñeca.

Para obtener el injerto combinado de la cuarta ACE y la quinta ACE, se requiere la identificación de la quinta ACE mediante la apertura del quinto compartimento extensor dorsal. Visualizamos tanto la quinta ACE como la vena adyacente en el lado radial del compartimento, discurriendo cerca o parcialmente dentro del septo de separación entre el cuarto y quinto compartimento extensor. Disecamos la quinta ACE proximalmente hasta su origen desde la arteria interósea anterior, donde se identifica la cuarta ACE que se diseca distalmente. Levantamos un injerto óseo centrado a unos 11 mm proximal a la articulación radiocarpiana que incluye la cuarta ACE y los vasos nutrientes (véase Fig 17.48C). Una vez que el injerto está marcado, se realiza la capsulotomía para exponer la articulación. Es preferible realizar una capsulotomía que conserve los ligamentos dorsales.

Exploramos el semilunar. Si la cubierta de cartílago del semilunar no se encuentra comprometida o fragmentada, es posible la realización de un injerto óseo vascularizado. Retiramos el hueso necrótico mediante la utilización de fresas o curetas, con visualización directa o mediante la ayuda de un intensificador de imágenes, dejando intacto tanto el cartílago como el hueso subcondral a través de un abordaje dorsal. Expandimos el semilunar hasta sus dimensiones normales si existe colapso utilizando un mini separador de láminas romo (véase Fig. 17.48D). Se liga la arteria interósea anterior proximal a la cuarta y quinta ACE. Se termina de levantar el injerto y retiramos el manguito de isquemia para verificar el flujo a través del injerto (véase Fig. 17.48E). Rellenamos de injerto esponjoso el semilunar y se procede a la implantación del injerto óseo vascularizado, orientando el pedículo verticalmente con la superficie de cortical en una orientación próximo distal para mantener la altura del semilunar durante la revascularización (véase Fig. 17.48F). No es necesario ningún tipo de fijación interna, si no existe ninguna fractura del semilunar, y el injerto se modela e impacta dentro del hueso de forma cuidadosa.

Para descargar el semilunar postoperatoriamente durante el proceso de revascularización, preferimos la utilización de dos agujas de Kirschner percutáneas de 1,5 mm a través del escafoides y del hueso grande durante 8 a 12 semanas. Se realiza un cierre por capas de la cápsula articular y del retináculo extensor con material no absorbible, y se aplica un vendaje bien almohadillado a la mano.

Fijación externa y descarga directa del semilunar. Este procedimiento se ha recomendado en los casos tempranos de enfermedad de Kienböck con o sin injerto óseo asociado[337,711]. Teóricamente este procedimiento descarga el semilunar, lo cual facilita el proceso de revascularización y consolidación. Esta técnica tiene beneficios en los estadios 0 o I de la enfermedad de Kimböck[337], pero no se ha probado todavía su utilidad en presencia de un colapso sustancial del semilunar.

Técnicas de rescate

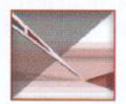
Artrodesis de la muñeca. La artrodesis radiocarpiana está indicada en los pacientes con enfermedad de Kienböck estadio IV y en aquellos en los que no ha existido mejoría tras la realización de otros procedimientos quirúrgicos. Existen estudios que indican una adecuada disminución del dolor tras realizar este procedimiento, aunque la mayoría de los pacientes continuarán con algo de dolor, a pesar de la artrodesis total de la muñeca[542].

Resección de la primera fila del carpo[133,280,305]. Las indicaciones para la realización de una carpectomía proximal son más limitadas que las de la artrodesis radiocarpiana, y su utilización en la enfermedad de Kienböck ha sido poco frecuente. Una reciente comparación entre la artrodesis ETT y la carpectomía proximal en casos de enfermedad de Kienböck avanzada, no encuentra diferencias significativas entre ambos procedimientos al comparar el agarre postoperatorio, la disminución del dolor o el rango de movilidad[453]. Siempre que tanto la cabeza del hueso grande como la carilla lunar del radio estén relativamente bien conservadas, la carpectomía proximal está mejor indicada en estadios IIIB de la enfermedad de Kienböck, especialmente en muñecas con una varianza cubital neutra[43,614].

Denervación de la muñeca. La denervación de la muñeca ha sido defendida en el tratamiento de enfermedad de Kienböck avanzada[172]. Sus resultados no son predecibles, sin embargo Ekerot y cols. observan una mejoría del dolor a 4 años de seguimiento en solamente la mitad de los pacientes estudiados[172,685].

Enfermedad de Kienböck en niños

La enfermedad de Kienböck es rara en los niños. Hasta hace poco, sólo se habían publicado casos aislados; estos estudios sugieren que el tratamiento ortopédico puede tener en los niños más beneficios que en los adultos. Recientemente, Kim y cols.[324], presentan un estudio de siete niños con edades comprendidas entre los 9 y los 15 años con enfermedad de Kienböck. Todos fueron tratados inicialmente de manera ortopédica. Los tres pacientes por debajo de los 12 años tuvieron una consolidación correcta sin tratamiento quirúrgico; todos los demás necesitaron cirugía, bien acortamiento del hueso grande o acortamiento del radio. Según esta información, parece razonable el tratamiento de los niños por debajo de 12 años con una inmovilización con yeso durante 6 a 12 semanas; este plan de tratamiento puede también realizarse en niños mayores, pero parece que los niños por encima de 12 años responderán de forma más parecida a como lo hacen los adultos.



Método de tratamiento preferido por los autores: enfermedad de Kienböck

En general, existen cuatro factores que hay que considerar cuando se decide el tratamiento de la enfermedad de Kienböck[606]: 1) el estadio de la enfermedad; 2) la varianza cubital; 3) la edad del paciente y el nivel funional, y 4) la presencia o ausencia de artrosis. Debido al gran volumen de evidencias clínicas y experimentales disponibles, parece razonable el realizar un tratamiento en los casos con varianza cubital neutra o negativa en pacientes esqueléticamete maduros, en estadios I a III mediante técnicas de nivelación ósea; de todas ellas nosotros preferimos realizar el *acortamiento del radio*. En pacientes con una varianza cubital positiva, parece más razonable intervenir sobre el medio carpo, bien mediante artrodesis ETT, artrodesis escafo-hueso grande, o acortamiento del hueso grande. Cada uno de estos procedimientos pudiese ser reforzado mediante la utilización de un injerto óseo vascularizado. En el estadio IV de la enfermedad, debe valorarse la realización de una artrodesis completa de muñeca o una carpectomía proximal (si las superficies del hueso grande y del radio lo permiten). En niños mayores de 12 años, puede existir una indicación primaria para la implantación de un pedículo vascular y un injerto óseo[17]. La utilización de un fijador externo temporal puede ser útil para descargar el semilunar hasta que se produzca el proceso de revascularización en estos casos.



FRACTURAS AISLADAS DE OTROS HUESOS DEL CARPO

Las fracturas del resto de los huesos del carpo representan menos del 40% del global de las fracturas carpianas[271,272]. Aunque son menos frecuentes que las fracturas de escafoides, estas lesiones pueden acarrear una cierta morbilidad en la muñeca si no se tratan de forma correcta. Muchas de estas fracturas requieren unas proyecciones radiológicas especializadas para ser identificadas, y el médico debe prestar una es-

ASPECTOS DESTACADOS: TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA ENFERMEDAD DE KIENBÖCK

INDICACIONES

- Depende del estadio y de la varianza cubital:

Varianza	Estadio 1	Estadio 2	Estadio 3A	Estadio 3B	Estadio 4
Negativa	Acortamiento radial Considerar la revascularización	Acortamiento radial Considerar la revascularización	Acortamiento radial	Artrodesis ETT o acortamiento del hueso grande o carpectomía proximal	Artrodesis total de muñeca
Neutra	Revascularización o acortamiento radial o descompresión metafisaria	Revascularización o acortamiento radial	Acortamiento radial	Artrodesis ETT o acortamiento del hueso grande o carpectomía proximal	Artrodesis total de muñeca
Positiva	Artrodesis ETT o escafo-hueso grande o acortamiento de hueso grande	Artrodesis ETT o escafo-hueso grande o acortamiento de hueso grande	Artrodesis ETT o escafo-hueso grande o acortamiento de hueso grande	Artrodesis ETT o acortamiento del hueso grande o carpectomía proximal	Artrodesis total de muñeca

ADVERTENCIAS

- Debido a la existencia de muchas formas de tratamiento efectivas, es mejor hacer lo más sencillo.
- No deben existir signos degenerativos en la fosa lunar del radio, si se decide realizar una carpectomía proximal.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Considerar el abordaje palmar para la realización del acortamiento del radio y el abordaje dorsal para el resto de técnicas.

DIFICULTADES

- El no asociar una técnica de descarga del semilunar durante el proceso inicial de revascularización, puede conllevar el colapso del semilunar.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- La utilización de la inmovilización con escayola debe prolongarse hasta conseguir la consolidación (normalmente de 4 a 8 semanas).

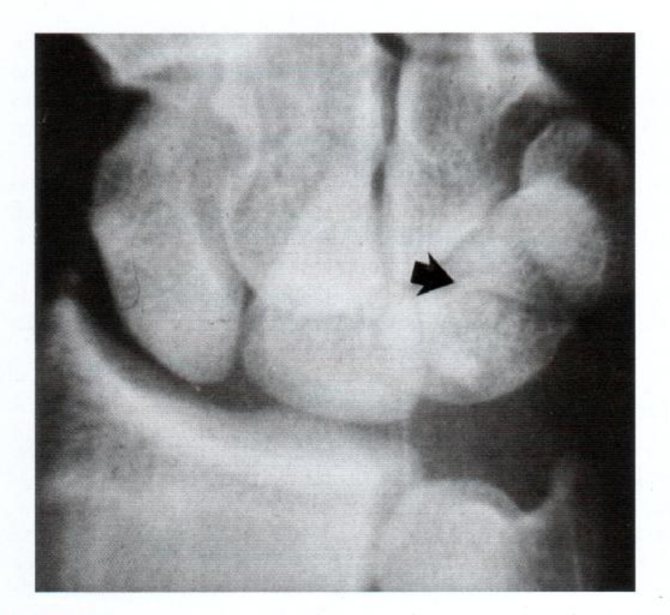


FIGURA 17.49. Luxación dorsal perilunar transpiramidal. La *flecha* marca la existencia de una fractura en el cuerpo del piramidal.

pecial atención en la exploración inicial para hacer el diagnóstico. Debido a todo esto, estas fracturas pueden pasar desapercibidas en la presentación inicial[215]. Además, estas fracturas se asocian a menudo a lesiones ligamentosas y a lesiones axiales o perilunares, lo que hace que la posibilidad de aparición de una inestabilidad carpiana secundaria sea significativa[215,554,573].

Fracturas del piramidal

Las fracturas del piramidal representan la segunda[28,39,62,545,551,554] o tercera[84,700] fractura más frecuente de todas las fracturas de los huesos del carpo. Las fracturas del piramidal representan también la segunda fractura más común del carpo en niños[361]. Suelen asociarse con otras lesiones del carpo (Fig. 17.49). Pueden verse asociadas a fracturas-luxaciones axiales y perilunares[125,288,593]. El mecanismo de lesión consiste en una rotación o torsión de la muñeca[39,545], una fuerza de cizalla que conlleva un pinzamiento del ganchoso sobre la parte posterorradial del piramidal[84], una caída sobre la muñeca en extensión y desviación cubital[84,151,157,214,551], un impacto directo por la estiloides cubital[173,196,203], o un traumatismo directo sobre el dorso del carpo[39,264]. Los patinadores tienen una especial propensión a este tipo de lesiones[221].

Existen tres tipos principales de fracturas del piramidal. Las fracturas de la cortical dorsal (Fig. 17.50A) se producen por una avulsión[39,91,548,551], fuerzas de cizalla[84], o impactación[176,214,364]. La impactación es probablemente el mecanismo más común[176,201]. En un estudio sobre 76 pacientes con fracturas del piramidal que fueron comparados con 100 pacientes sin lesión, García-Elías[214] encuentra que el tamaño de la estiloides cubital fue significativamente más grande en los pacientes con fractura ($P < 0,0001$). Las fracturas por impactación del piramidal se observan mejor en proyecciones oblicuas y laterales[71,91,504]. Estas fracturas a menudo permanecen asintomáticas a pesar que el fragmento de cortical dorsal permanezca sin consolidar. Ocasionalmente, el fragmento que produzca clínica puede ser extirpado[84]. Las fracturas por avulsión, sin embargo, suelen afectar al sitio de inserción de los ligamentos dorsales intercarpianos y radiopiramidales; de este modo, una fractura-avulsión puede representar una forma menor de una lesión perilunar inversa. Habitualmente, sin embargo, este tipo de fracturas causan poca morbilidad y pueden ser tratadas mediante inmovilización con yeso o férula durante 6 semanas[71,144,175,264].

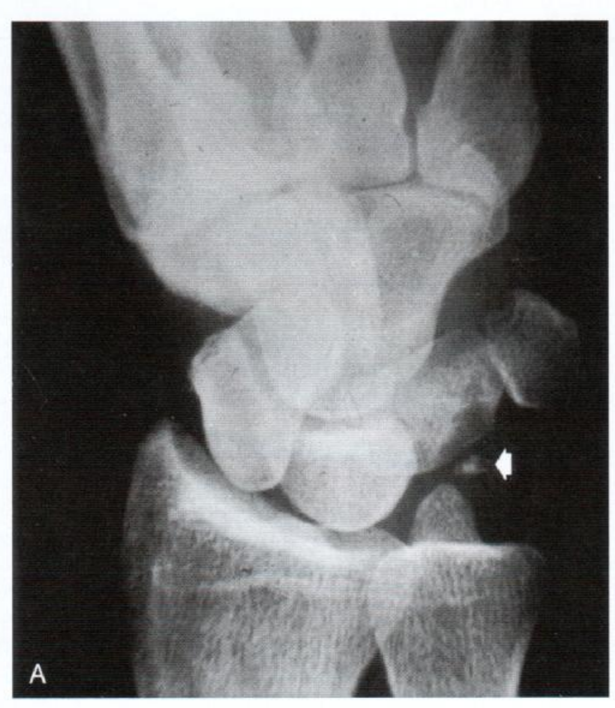




FIGURA 17.50. Fracturas del piramidal. **A**, Fractura de la cortical dorsal *(flecha)*. **B**, Fractura del cuerpo del piramidal *(flecha)*.

El segundo tipo de fracturas del piramidal afecta al cuerpo del mismo[39] (véase Fig. 17.50B). Ocurre con menor frecuencia que la fractura cortical dorsal, y si aparece de forma aislada, suele ser no desplazada. Rara vez las fracturas del cuerpo del piramidal se asocian a fracturas-luxación perilunares, y el tratamiento de elección viene marcado por la combinación particular de lesiones óseas y ligamentosas. Si estamos ante una lesión aislada del cuerpo del piramidal, puede tratarse de forma satisfactoria mediante inmovilización con yeso durante 4 o 6 semanas. A veces es necesario realizar una TC o una gammagrafía para hacer el diagnóstico[39,175]. Puede ocurrir una seudoartrosis del cuerpo del piramidal[166], pero son extremadamente raras. La luxación aislada del piramidal es muy rara y puede ser reducida por maniobras cerradas o abiertas si fuese necesario[114,606].

El tercer tipo de fractura del piramidal consiste en una fractura-avulsión del aspecto más volar del hueso[66,84,364,573]. No es frecuente, pero puede significar la presencia de una inestabilidad carpiana, ya que conlleva la avulsión del ligamento palmar cubitopiramidal y, posiblemente, del ligamento intercarpiano lunopiramidal[573]. Es una fractura que a menudo pasa desapercibida en las radiografías iniciales, ya que el fragmento puede estar escondido por detrás del ganchoso o la porción remanente del piramidal. Las proyecciones con desviación radial ayudan a identificar este fragmento al igual que la exploración física a localizar el dolor sobre la parte más volar del hueso piramidal[573]. Mediante TC o RM se puede estudiar mejor el trazo de fractura. El tratamiento ideal para este tipo de lesiones no está establecido, y debería focalizarse sobre la consecución de la estabilidad carpiana.

Para finalizar, existe un mecanismo raro de producción de fractura del piramidal asociada con la luxación del pisiforme[387,487,601]. Este mecanismo de fractura se piensa que es debido a fuerzas de cizalla producidas por la subluxación del pisiforme. Son fracturas que tienden a ocurrir en la superficie distal cubital a nivel de la articulación pisopiramidal y que deben tratarse mediante resección del fragmento osteocondral en combinación con la resección del pisiforme[616].

Fracturas del pisiforme

Las fracturas de pisiforme son bastante raras, ya que estas fracturas representan sólo el 1% de las fracturas del carpo[39,504,653]. El mecanismo más común de lesión en las fracturas del pisiforme probablemente sea un traumatismo directo sobre la eminencia tenar[195,653], aunque también están implicados los microtraumatismos de repetición[289]. El pisiforme permanece fijo a nivel de la articulación pisopiramidal conforme se produce la extensión de la mano. Una contracción potente del flexor cubital del carpo según la mano apoya tras una caída, puede producir una fractura-avulsión transversa[554]. También se han recogido casos de fractura conminuta y parasagital[215]. Aproximadamente la mitad de todas las fracturas del pisiforme ocurren en asociación con otras lesiones del miembro superior; por este motivo, el diagnóstico puede pasarse por alto en el momento inicial[175,195,653]. Las fracturas del pisiforme también se pasan por alto debido a su dificultad para ser observadas en las radiografías estándar de muñeca[71,175,195,653]. Es necesario realizar proyecciones especiales, como las oblicuas en supinación o las proyecciones del túnel carpiano, o bien técnicas especiales como gammagrafía ósea y TC para realizar el diagnóstico correcto[175,195,349]. El aporte vascular del pisiforme es fuerte, sin embargo, se han recogido casos de necrosis avascular[396,665]. Debe realizarse una exploración correcta del nervio cubital, ya que el hueso pisiforme está en proximidad con el canal de Guyon[96].

La osificación del pisiforme tiene lugar entre los 8 y los 12 años y es el último hueso del carpo en osificar. Pueden existir múltiples centros de osificación, con un aspecto multifragmentado antes de los 12 años. Debe distinguirse esta variante normal del crecimiento de una fractura en los niños[195,349].

Se recomienda un tratamiento de inmovilización con escayola en las fracturas del pisiforme[195], pero no existen evidencias de que este tratamiento pueda alterar la historia natural de la lesión. Las fracturas del pisiforme pueden evolucionar hacia una seudoartrosis[39] o hacia una artrosis postraumática pisopiramidal[175,195,474,653]. Esta secuela tardía puede o no ser sintomática; si aparecen síntomas discapacitantes, la extirpación del pisiforme suele ser favorable en cuanto a la reducción del dolor y mejora de la función de la muñeca[27,474]. La extirpación del pisiforme parece tener poco efecto sobre la potencia de flexión de la muñeca[27]. No se han recogido muchas complicaciones secundarias a la extirpación del pisiforme, pero entre ellas pueden estar las lesiones del tendón o del nervio cubital[387,423,442,487].

Técnica de extirpación del pisiforme

La técnica recomendada es similar a la descrita por Palmieri[474]. Se realiza un abordaje anterior, mediante una incisión curvada o en zigzag ligeramente radial al pisiforme palpable. Exponemos el nervio cubital y el ligamento entre el ganchoso y el pisiforme que se divide para descomprimir el canal de Guyon. Esta maniobra reduce el riesgo de lesión intraoperatoria del nervio y previene la aparición secundaria de una compresión a nivel del canal de Guyon. Si la fractura es antigua y el tendón del flexor cubital del carpo está intacto, realizamos una incisión longitudinal en el tendón y en el periostio y desconchamos el pisiforme; la piel y el tendón se cierran de forma reglada y se aplica un vendaje blando. Debido a que funcionalmente el tendón del flexor cubital del carpo está intacto, la movilidad puede comenzar tan pronto como el paciente esté sin dolores; típicamente, el retorno a la actividad completa se lleva a cabo en unas cuantas semanas o meses[474]. Si la lesión se trata de una fractura transversa con diástasis, el flexor cubital del carpo no estará intacto; en estos casos, es posible visualizar ambos fragmentos de la fractura a través de la lesión tendinosa y son extirpados. Posteriormente, se produce la reparación del tendón. Se aplica un vendaje postoperatorio, con la muñeca inmovilizada en ligera flexión y desviación cubital para proteger la reconstrucción tendinosa. La movilidad de la muñeca comienza en unas 3-4 semanas después de la cirugía.

Fracturas del trapecio

Las fracturas aisladas del trapecio son infrecuentes y representan aproximadamente el 3% de las fracturas del carpo[271,554]. Suelen asociarse a otras fracturas de otros huesos, típicamente del primer metacarpiano y del radio[129,409,433,531]. El mecanismo de lesión puede ser directo o indirecto. Las fracturas de la cresta del trapecio pueden ser secundarias a un traumatismo directo u ocurrir de forma indirecta por avulsión del retináculo flexor[467,473,488]. Las fracturas del cuerpo del trapecio pueden ocurrir en asociación con una impactación longitudinal del primer metacarpiano[237,288,327,488] o como resultado de una hiperextensión del pulgar. En el último supuesto, el trapecio actúa como un brazo de palanca contra el escafoides[19] o el borde de la estiloides radial[287,297]. Los ciclistas tienen una particular propensión a sufrir fracturas del cuerpo del trapecio[409,488].

Existen tres tipos principales de fracturas: fracturas del cuerpo, fracturas del margen trapeciometacarpiano, y fracturas de la cresta del trapecio. Debe sospecharse el diagnóstico por la presencia de dolor localizado y edema tras un traumatismo. Las fracturas de la cresta del trapecio pueden presentarse con un dolor localizado inmediatamente distal a la tuberosidad del escafoides. Existen dos tipos de fracturas de la cresta del trapecio (Fig. 17.51)[473]. Las fracturas tipo I ocurren en la base y suelen consolidar sin inmovilización. Las fracturas tipo II, ocurren en la punta, y no suelen consolidar sin inmovilización; las seudoartrosis sintomáticas suelen ser tratadas mediante extirpación quirúrgica del fragmento no consolidado a través de un abordaje palmar.

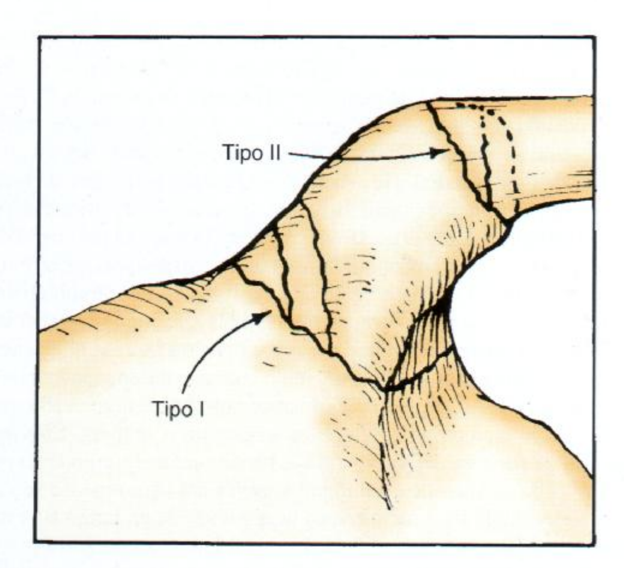


FIGURA 17.51. Fracturas de la cresta del trapecio. Tipo I, base; tipo II, punta. (Tomado de Palmer AK: Trapezial ridge fractures. J Hand Surg [Am] 6:561-564, 1981.)

El diagnóstico de fracturas de la cresta del trapecio se verifica sólo mediante un adecuado examen radiológico, que incluya la proyección de Bett[606], la cual se obtiene con el codo elevado respecto al chasis, el pulgar extendido y en separación, la mano con cierta pronación, y la eminencia hipotenar descansando sobre el chasis. Se dirige el centro del rayo sobre la articulación ETT. La realización de una proyección del túnel del carpo es obligatoria cuando se sospecha una fractura de la cresta del trapecio. Ocasionalmente, las fracturas de la cresta del trapecio, pueden provocar síntomas de compresión del nervio mediano[407,473].

Las fracturas del cuerpo se presentan con un dolor justo anterior o dorsal al tendón del abductor largo del pulgar, aproximadamente 1 cm distal de la punta de la estiloides radial. La movilidad del pulgar puede ser indolora, pero la pinza entre el pulgar y el resto de los dedos es débil. Las fracturas no desplazadas del cuerpo y del margen trapeziometacarpiano pueden tratarse mediante inmovilización mediante un yeso que incluye el pulgar durante 4 semanas, que se continúa con un período de inmovilización discontinua y movilización progresiva de la articulación. Las fracturas desplazadas del cuerpo normalmente tiene un trazo intraarticular en la articulación trapeciometacarpiana. El trazo de fractura va desde esta articulación hacia la superficie dorsal y lateral del trapecio[265] y puede respetar a la articulación trapecioescafioidea[269,304]. La realización de una TC puede ser muy útil para realizar el estudio correcto de la anatomía de estos trazos de fractura. De forma característica, el fragmento mayor se desplaza dorsal y proximalmente con el primer metacarpiano[304]. Este tipo de fracturas deben ser abordadas quirúrgicamente, reducidas de forma correcta, y sintetizadas mediante tornillos[201,265] o agujas de Kirschner[129,409] para prevenir la aparición de inestabilidades o dolor a largo plazo. La arteria radial puede aparecer distorsionada por el edema alrededor de la fractura y debería realizarse una disección quirúrgica para prevenir la lesión de la misma[106]. El dolor y la debilidad pueden persistir tras fracturas articulares ya consolidadas, y las fracturas no reducidas o consolidadas en mala posición pueden progresar hacia un cuadro de artrosis trapeciometacarpiana. En los casos donde exista artrosis degenerativa sintomática, puede realizarse una artrodesis trapeciometacarpiana o una artroplastia de escisión del trapecio con resultados satisfactorios en cuanto a alivio del dolor.

En las luxaciones agudas del trapecio, debe intentarse la reducción cerrada. Si esto no es posible, se realiza una reducción abierta y una estabilización temporal con agujas de Kirschner durante 3 o 4 semanas.

Fracturas del trapezoide

Las fracturas del trapezoide son raras[39,430,492,504]. El trapezoide se encuentra protegido por ligamentos potentes que lo estabilizan al trapecio, hueso grande, y segundo metacarpiano, estabilidad que es potenciada por la particular geometría ósea de esta articulación carpometacarpiana. Típicamente las fracturas del trapezoides son el resultado de una fuerza indirecta a lo largo del eje del segundo metacarpiano. Las fracturas del trapezoides suelen asociarse a una luxación dorsal del trapezoide o del segundo metacarpiano[71,175,218] como un componente de una dislocación carpometacarpiana o axial[217,218]. También puede ocurrir una luxación palmar y fractura-luxación del trapezoide. Como muchas de las lesiones del carpo, las radiografías estándar a menudo no son suficientes para demostrar la existencia de una fractura del trapezoide[175,504]. El diagnóstico y el análisis suelen realizarse de forma más correcta con la ayuda de una tomografía axial computarizada.

Las fracturas aisladas del trapezoide sin desplazamiento pueden tratarse de forma ortopédica[504]. Las fracturas con desplazamiento deben reducirse y estabilizarse[71,91]. Si el fragmento de fractura es pequeño, la reducción cerrada e inmovilización con un yeso puede ser suficiente[71]. La presencia de fragmentos mayores puede precisar reducción abierta y fijación interna[91]. Las lesiones crónicas probablemente se tratan mejor mediante una combinación de reducción abierta, injerto óseo, y artrodesis carpometacarpiana[217,492]. La excisión del trapezoide no es recomendable[71,175] por el riesgo teórico de desplazamiento proximal metacarpiano e inestabilidad carpometacarpiana. Sin embargo, se ha presentado un caso aislado de extirpación del trapezoide[365], y el paciente obtuvo un resultado satisfactorio a los 3 años de seguimiento.

Fracturas del hueso grande

Las fracturas del hueso grande pueden identificarse en combinación con otras fracturas más importantes del carpo, o de forma aislada. Representan el 1% de todas las fracturas del carpo[92,271]. Bizarro[56] incluye seis fracturas incompletas del hueso grande en su serie de lesiones del carpo, de las cuales al menos cinco estaban localizadas en el cuerpo. En una revisión de 826 lesiones del carpo realizada por Böhler desde 1926 a 1936[62], sólo se encontraron siete fracturas del hueso grande, con una frecuencia del 0,8%. Sin embargo, en 1962, Adler y Shaftan[3] revisan 79 casos encontrados en la literatura y añaden 12 casos propios. El 48% de estos casos fueron fracturas aisladas del cuerpo, 11 fueron el denominado síndrome escafo-hueso grande, y 32 acompañaron a otras lesiones del carpo. Rand y cols.[498], encuentran 13 casos más: 3 fueron fracturas aisladas, 8 estuvieron asociadas con fracturas del escafoides, y 2 asociadas con otras lesiones del carpo. Con la utilización de la RM, se han identificado más fracturas no desplazadas del hueso grande cuando se estudia la posible presencia de una fractura oculta de escafoides[92].

Las fracturas aisladas del hueso grande son a menudo no desplazadas. Sin embargo, debido a que su polo proximal es completamente articular, las fracturas de la cintura pueden resultar en una necrosis avascular[3,326,498]. La seudoartrosis es frecuente sin tratamiento y, a menudo, requiere técnicas de reconstrucción del tipo de artrodesis mediocarpianas[3], injerto óseo[688], o artroplastia de extirpación[326]. La presencia de síntomas residuales es la norma, pero normalmente no suelen ser discapacitantes[3,498].

El diagnóstico de las fracturas de hueso grande depende de un alto grado de sospecha, particularmente cuando uno evalúa una potencial fractura de escafoides. Aunque la gammagrafía puede ser útil[267], el diagnóstico suele requerir la realización de TC o RM[92,498,688]. Aproxi-

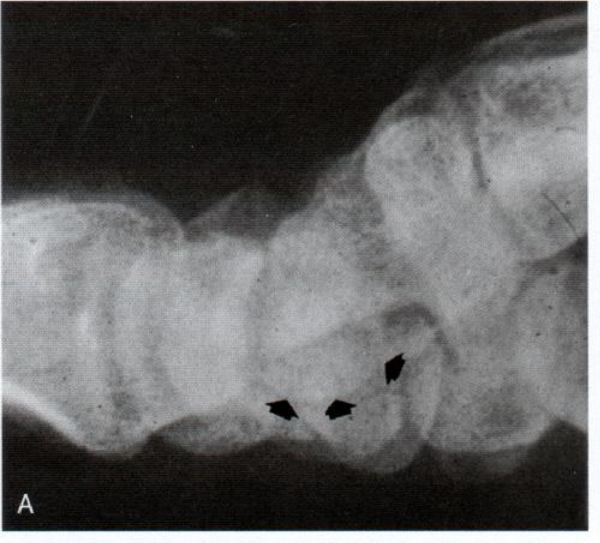
madamente el 50% de las fracturas del hueso grande se asocian con lesiones ligamentosas concomitantes y lesiones óseas; por este motivo, debe realizarse una exploración completa en todos los pacientes[554]. Las fracturas que afectan al margen dorsal y distal, pueden asociarse a fracturas-luxaciones de la tercera y cuarta articulaciones carpometacarpianas[217,554].

Tratamiento de las fracturas del hueso grande

El tratamiento de las fracturas del hueso grande si no existe desplazamiento y sin evidencia de una afectación de la vascularización, puede realizarse mediante una inmovilización con yeso. Las fracturas desplazadas normalmente forman parte de una lesión del arco mayor del carpo o del síndrome escafo-hueso grande (abajo) y este tipo de lesión debe descartarse antes de realizar ninguna intervención quirúrgica. En las fracturas desplazadas o inestables, puede ser necesaria la estabilización con agujas de Kirschner o tornillos a compresión[707]. Si se requiere una reducción abierta, el abordaje dorsal suele ser el más eficaz.

Síndrome escafo-hueso grande

El síndrome escafo-hueso grande consiste en una fractura del cuello del hueso grande y una fractura concomitante del tercio medio del escafoides, con malrotación del fragmento proximal del hueso grande (Fig. 17.52). Representa una variante de lesión perilunar. El mecanismo de lesión puede ser debido a un traumatismo directo sobre el dorso de la muñeca mientras ésta está flexionada[84,182,651] o, con más frecuencia, una caída sobre la mano con la muñeca en extensión[591]. Fenton[181] postula que la extensión se acompaña de una desviación radial, la cual motiva la aparición de un choque entre la cintura del escafoides y la estiloides radial. De acuerdo con Fenton, la fractura de escafoides ocurre primero; cuando la fuerza del mecanismo lesional no se disipa totalmente sobre el escafoides, aparece la fractura del cuello del hueso grande. La mala rotación del fragmento proximal del hueso grande ocurre como consecuencia de una continuación del traumatismo inicial. Stein y Siegel[591] demuestran en cadáver, que la fractura del hueso grande puede producirse por una extensión forzada que genera un choque entre el borde dorsal del radio contra el hueso grande, mientras que la fractura del escafoides aparece por una tensión creada a nivel del carpo medio por la extensión forzada de la muñeca. Este mecanismo de fractura del hueso grande ha sido también propuesto por Destot[151]. La pérdida de estabilidad a través del carpo medio secundaria a esta doble fractura, provoca la aparición de un rango anormal de angulación en extensión. La cabeza del hueso grande rota con el fragmento proximal del semilunar. Pueden identificarse varios patrones radiográficos[651]; lo más frecuente es que se trate de una fractura escafo-hueso grande aislada, y con menos frecuencia, se acompaña de una luxación dorsal perilunar (Fig 17.53). El diagnóstico está basado completamente en un examen minucioso radiológico, y puede pasar



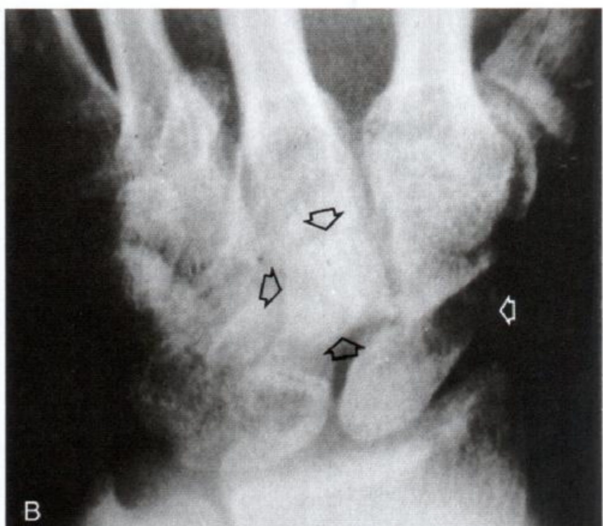
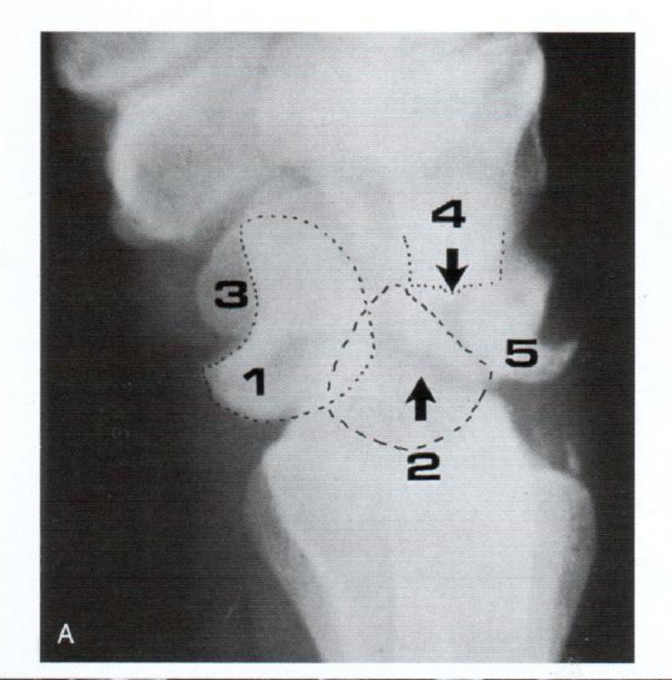




FIGURA 17.52. Síndrome de la fractura escafo-hueso grande. **A,** Radiografía lateral inicial. La cabeza del hueso grande se encuentra rotada 90° y se encuentra volar al cuerpo *(flechas)*. **B,** Imagen inicial anteroposterior. Mediante las *flechas* se marca la fractura en la cabeza del hueso grande y el escafoides. **C,** Dos años de seguimiento. La fractura del escafoides ha consolidado, pero la fractura de la cabeza del hueso grande permanece desplazada y en seudoartrosis *(flecha)*. El paciente está asintomático. La movilidad y fuerza de la muñeca son normales.



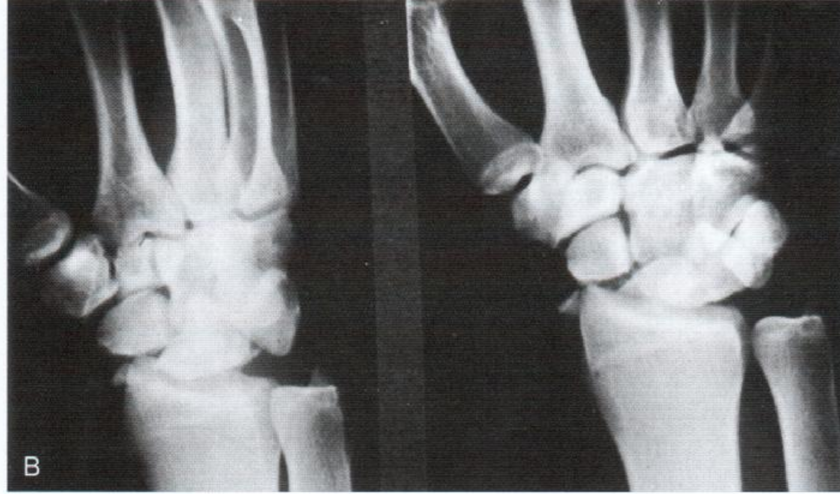


FIGURA 17.53. Fractura-luxación compleja conminuta transescafoidea, transhueso grande, dorsal perilunar. **A,** Radiografía lateral. 1, semilunar; 2, fragmento proximal del escafoides; 3, fragmento distal del escafoides; 4, cuello del hueso grande; 5, cabeza del hueso grande. **B,** Radiografías posteroanteriores.

(Continúa)

desapercibido. La lesión puede ser diagnosticada como una fractura aislada del escafoides o una típica fractura-luxación transescafoidea perilunar y no diagnosticarse la lesión del hueso grande[23,476]. Este tipo de lesiones ha sido también identificada en niños[406].

En los pacientes con un síndrome escafo-hueso grande, el desplazamiento persistente de la cabeza del hueso grande puede permanecer tras una corrección del alineamiento carpiano y estabilización por medios cerrados. Existen casos donde se documenta la existencia de una consolidación de la fractura escafoidea con desplazamiento persistente y la seudoartrosis de la cabeza del hueso grande, con una movilidad no dolorosa y una mínima pérdida de función[3,651]. Más habitualmente, sin embargo los síntomas persisten; y por esta razón suele recomendarse siempre el tratamiento. Puede valorarse la extirpación de la cabeza del hueso grande[181,182,381], pero la mayoría de los autores[71,91,175,498,504,651] están a favor de una reducción anatómica y una estabilización. La reducción debe realizarse lo antes posible tras la lesión, y con seguridad en las 3 o 4 semanas iniciales tras el traumatismo. Incluso con la realización de un tratamiento ideal, las complicaciones son comunes. La seudoartrosis, necrosis avascular, y limitaciones funcionales, constituyen más una regla que una excepción[3,203,498]. La realización de injertos óseos iniciales puede requerirse en fracturas con severa conminución[498,690] y la utilización de injertos óseos de forma secundaria en los casos de retardo de consolidación y seudoartrosis[203,498]. Si se observan signos de compromiso vascular en la cabeza del hueso grande o un gran daño en las superficies articulares vecinas, puede realizarse la extirpación y/o artrodesis escafo-luno-hueso grande. Tanto Fenton y Rosen[182] como Kimmel y O'Brien[326] presentan casos de extirpación de la cabeza avascular del hueso grande y su reemplazamiento con un injerto fascial tipo anchoa, con unos resultados satisfactorios en un seguimiento que oscila entre los 6 meses y los 3 años.

Tratamiento de síndrome escafo-hueso grande

Si el síndrome de escafo-hueso grande se diagnostica en las 3 o 4 primeras semanas tras la lesión, debe llevarse a cabo una reducción abierta a través de un abordaje dorsal, y una estabilización interna o con agujas de Kirschner. Apergis, en una serie de seis pacientes, piensa que esta lesión forma siempre parte de una lesión del arco mayor, y recomienda la evaluación y adicional reparación del componente lunopiramidal de la lesión[23,441]. La inmovilización con yeso debe mantenerse hasta la consolidación de ambas fracturas. En los casos en los

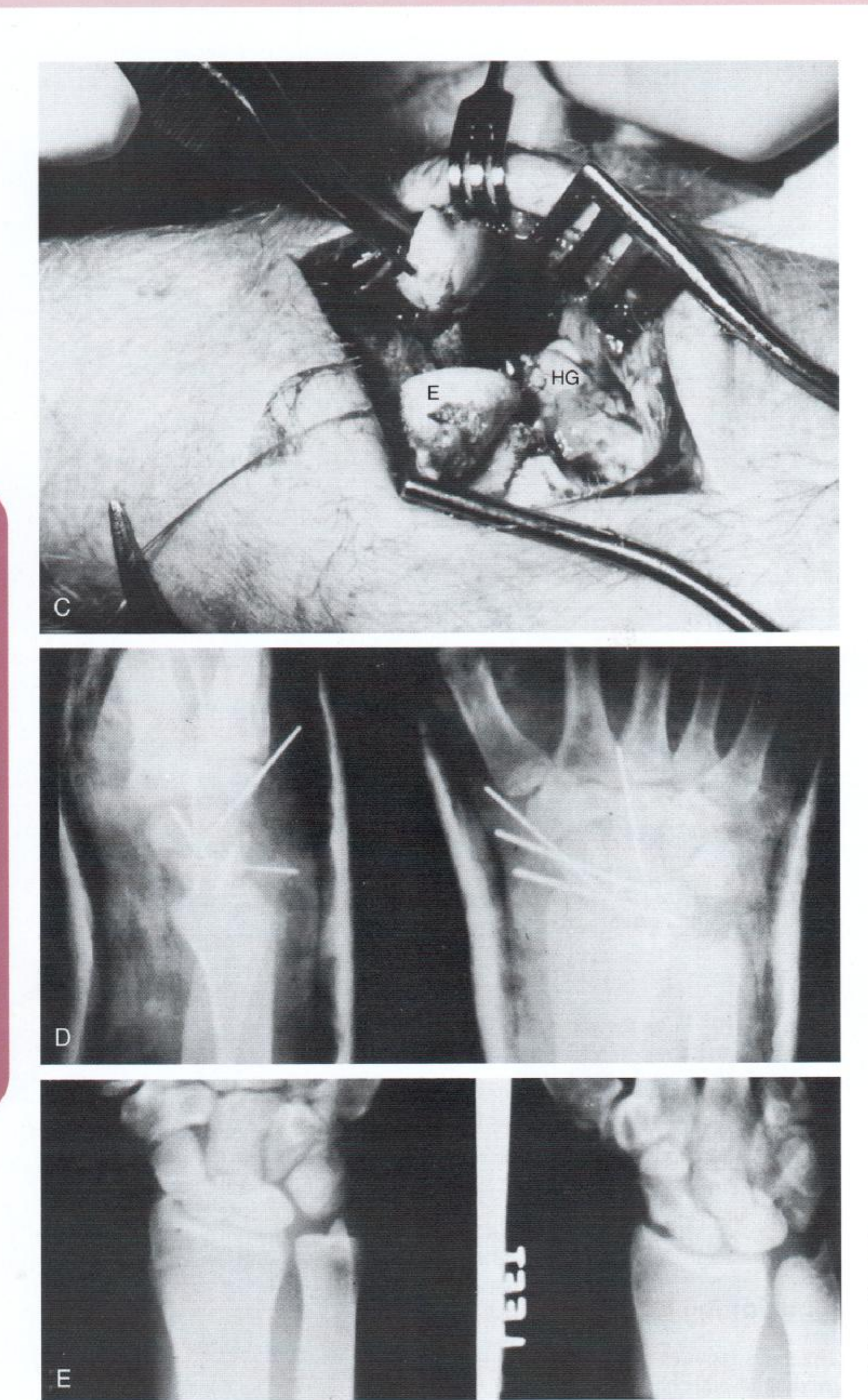
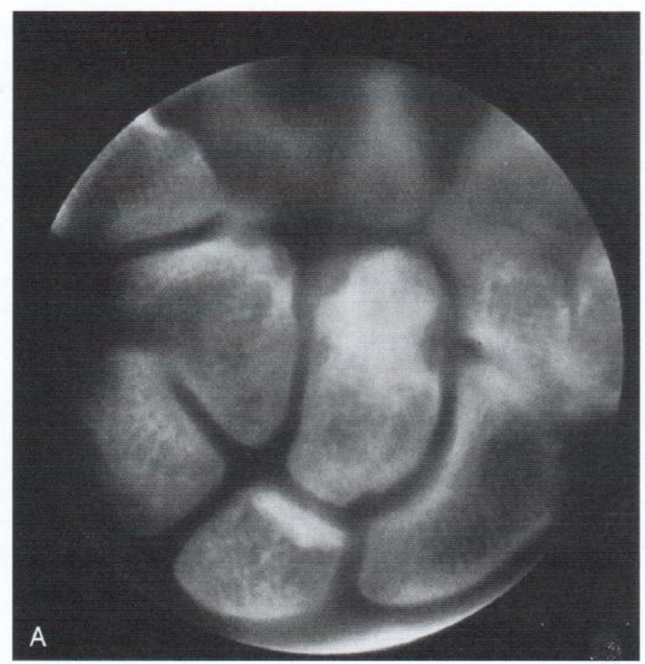


FIGURA 17.53. *(Continuación).* **C,** Aspecto quirúrgico, abordaje dorsal. La cabeza del hueso grande está sujeta por pinzas. E, fragmento del escafoides; HG, cuerpo del hueso grande. **D,** Aspecto radiológico tras la reducción y fijación interna. **E,** Aspecto tras 6 meses de la cirugía.

que el diagnóstico es tardío, el tratamiento es más discutible. Si el escafoides ha consolidado o está consolidando en una posición correcta, puede realizarse observación, ya que algunos pacientes pueden estar sin sintomatología durante muchos años a pesar de una cabeza del hueso grande con un desplazamiento importante[3,498]. Si no existe un compromiso vascular y no hay signo de necrosis avascular, puede realizarse una estabilización del hueso grande y del escafoides con aguja de Kirschner o tornillo de compresión. Los pacientes con sintomatología diagnosticados de forma tardía con evidencia de artrosis radioescafoidea o *medio/carpiana*, serán tratados de forma más correcta mediante un procedimiento de rescate como es la artrodesis de cuatro esquinas.

Necrosis avascular del hueso grande

El hueso grande posee un riesgo particular de necrosis avascular debido a que su polo proximal es completamente articular. Necesaria-



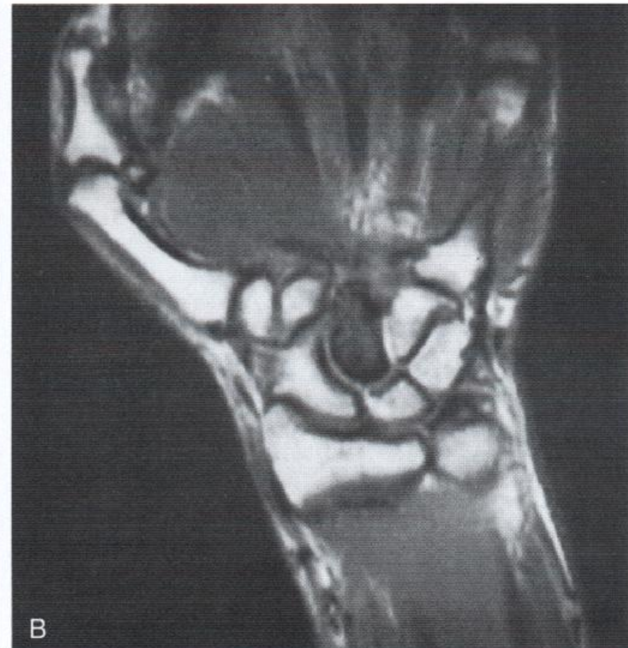


FIGURA 17.54. Necrosis avascular del hueso grande. Este hombre de 30 años de edad presentaba una larga historia de exposición a vibraciones por su trabajo con utilización de herramientas pesadas. Obsérvese la esclerosis y fragmentación de la superficie articular proximal (**A**) con un signo de la media luna (fractura subcondral típica en la osteonecrosis) en la articulación escafo-hueso grande. **B,** En la imagen de RM se observa una completa falta de señal en el hueso grande.

mente, el aporte vascular se recibe completamente desde un pedículo proximal[223,475,653]. Suelen estar presentes tanto vasos dorsales como palmares, pero la contribución relativa de cada uno al polo proximal varía considerablemente[475,652]. Además de la causa traumática, la etiología de la necrosis avascular del hueso grande se ha atribuido a una laxitud ligamentosa[461], vibraciones repetitivas[226,296], uso de esteroides[316], extensiones repetitivas de la muñeca[63,496] e idiopática[348,694]. La historia natural parece producir un colapso progresivo con síntomas variables (Fig. 17.54). La verificación del estatus vascular puede realizarse mediante RM[215,445].

Milliez y cols.[419] revisan la literatura y añaden tres casos propios. Clasifican la afectación como afectación proximal (tipo I), afectación distal o del cuerpo (tipo II) y afectación total ósea (tipo III). El tipo I parece ser el más común. Cinco de los seis casos observados durante más de 2 años, presentaron cambios artrósicos, la mayoría sobre la articulación escafo-hueso grande. Los intentos para generar la revascularización mediante técnicas de injerto óseo, tienen unos resultados variados[296,419,498,652]. Otras opciones del tratamiento incluyen el tratamiento ortopédico[380,419,461,496], el injerto óseo[502,516], la artroplastia del carpo medio[63,326,419], la artrodesis medio carpiana[296,380,419], y la artrodesis ganchoso-hueso grande[445]. Los resultados a corto plazo parecen satisfactorios con cada una de estás técnicas. No existen casos de seguimiento a largo plazo sobre la necrosis avascular del hueso grande.

ASPECTOS DESTACADOS: ARTROPLASTIA DE RESECCIÓN DE LA CABEZA DEL HUESO GRANDE

INDICACIONES

- Dolor persistente y discapacitante, no controlado por métodos convencionales, asociado a una necrosis avascular del hueso grande.

ADVERTENCIAS

- Indicado de forma poco frecuente

ASPECTOS TÉCNICOS

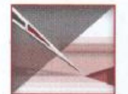
- Abordaje dorsal; extirpación del fragmento necrótico del hueso grande con una fresa hasta que veamos hueso sangrante. Rellenamos el espacio con autoinjerto de fascia lata, Gelfoam o similares.

DIFICULTADES

- Si existe una degeneración mediocarpiana importante, considerar la realización de una artrodesis del carpo medio. Rellenar el espacio dejado por la cabeza del hueso grande con injerto autólogo esponjoso.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Inmovilización con yeso durante 3 o 4 semanas; posteriormente aplicar una férula e iniciar la movilización. Suelen necesitarse de 2 a 3 meses para conseguir la recuperación.



Método de tratamiento preferido por los autores: necrosis avascular del hueso grande

Debido a la información limitada disponible, parece razonable el tratar la necrosis avascular del hueso grande según la sintomatología. Si los síntomas son escasos, la observación parece adecuada. La persistencia de la sintomatología, puede requerir la realización bien de una artrodesis mediocarpiana (véase Cap. 13 donde se describe la técnica) o una resección-artroplastia de la cabeza del hueso grande con interposición de un tejido fascial con forma de anchoa.

Fracturas del ganchoso

Existen dos tipos principales de fracturas del ganchoso: aquellas que afectan al cuerpo y las localizadas en el gancho[417]. Desde un punto de vista clínico, estos dos tipos de fracturas pueden presentarse con similares hallazgos y, en ocasiones, ocurrir de forma simultánea. Suele existir dolor e hipersensibilidad en el lado cubital de la muñeca, y un edema localizado, normalmente sobre la proyección dorsal y cubital del cuerpo del ganchoso[55,101,588].

Fracturas del cuerpo del ganchoso

El diagnóstico de las fracturas del cuerpo del ganchoso requiere un minucioso examen radiológico, a menudo con varias proyecciones oblicuas hasta que puede observarse de forma clara el plano de la fractura (Fig. 17.55). El trazo de fractura suele ser oblicuo, bien cubital, o más frecuentemente radial a la proyección radiológica del gancho del ganchoso[417]. Mediante Tomografía o TC podemos obtener ayuda en el diagnóstico. Este tipo de lesión puede ocurrir también como un componente de la lesión del arco mayor del carpo[554]. Algunos hallazgos radiológicos sutiles incluyen la pérdida del arco de progresión en cascada normal de las cabezas metacarpianas y un ensanchamiento del espacio intermetacarpiano entre el tercer y cuarto metacarpiano[107]. Las fracturas asociadas incluyen fracturas o fracturas-luxaciones de las bases del cuarto y quinto metacarpiano, inestabilidad axial del carpo, luxación del ganchoso, parálisis del nervio cubital, y síndrome compartimental[9,33,178,217,311,555].



FIGURA 17.55. Fractura del cuerpo del ganchoso *(flecha)*.

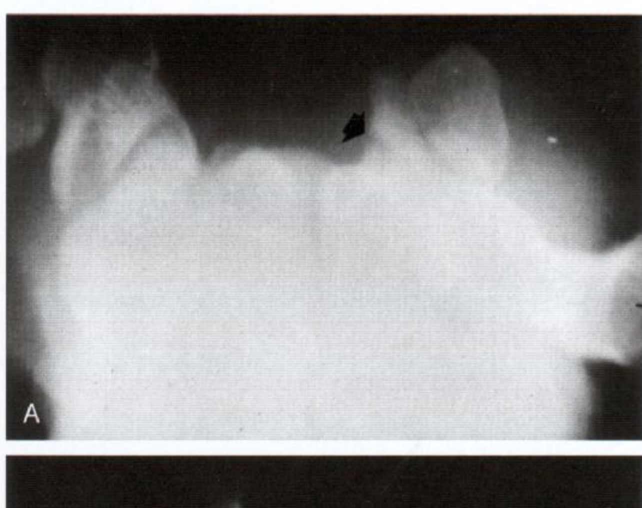
Las lesiones aisladas del cuerpo son generalmente estables y suelen ser asintomáticas tras un período de inmovilización de 4 a 6 semanas, incluso si está presente una unión fibrosa. Esto puede ocurrir porque la línea de fractura permanece completamente extraarticular o, si afecta a la articulación carpometacarpiana, lo hace entre las carillas que articulan con el cuarto y quinto metacarpiano. Si los fragmentos de fractura se encuentran desplazados, o existe una inestabilidad carpometacarpiana, se indica la reducción abierta y fijación interna con agujas de Kirschner[73,466,605]. Puede aparecer necrosis avascular del polo proximal articular del ganchoso en las fracturas proximales[648].

Fracturas del gancho del ganchoso

Las fracturas del gancho del ganchoso pueden pasar desapercibidas incluso cuando existe una sospecha clínica[489]. Esta lesión debe sospecharse de forma considerable cuando existe un dolor profundo bien definido sobre la mitad cubital de la muñeca, particularmente en golfistas[101,450,462,595,630], pero también en jugadores de tenis, béisbol y squash[101,450,462,595,630]. Los síntomas empeoran cuando el paciente trata de agarrar un palo de golf, una raqueta de tenis, o un palo de béisbol. Si realizamos una palpación profunda sobre la punta del gancho del ganchoso en la palma o el aspecto dorsal y cubital de este hueso, aumenta el dolor y la sensibilidad[101,588]. Los movimientos laterales o en flexión del quinto dedo contrarresistencia aumentan estas molestias, particularmente cuando la muñeca está desviada cubitalmente. Esto es así porque el gancho del ganchoso actúa como polea de los tendones flexores en desviación cubital y a la hora de realizar la prensión con la mano[670]. Se ha asociado clínica del nervio cubital y mediano a estas fracturas[118,558,597] y se atribuye a la hemorragia presente alrededor del canal de Guyon[273,462,558]. También pueden producirse rotura de los tendones flexores por rozamiento contra los bordes rugosos de los fragmentos de fractura[112,135,251,421,469,613]. Otras lesiones asociadas a las fracturas del gancho del ganchoso son las lesiones de la cuarta y quinta articulación carpometacarpiana (CMC)[220] y avulsiones carpianas transversas de los ligamentos del gancho del ganchoso y la cresta del trapecio[632].

Las fracturas del gancho del ganchoso suelen ser secundarias a un traumatismo directo producido por el mango de un palo de golf, un bate de béisbol, una raqueta de tenis, o tras una caída sobre la base de la eminencia hipotenar[55,93,101,462,586,588,630,677]. Las fracturas del gancho del ganchoso pueden sospecharse ante la presencia de una captación anormal en una gammagrafía[55,489], pero el diagnóstico se confirma mediante estudios de radiografía. La proyección del túnel carpiano descrita por Hart y Gaynor[250] es particularmente eficaz (Fig. 17.56). Mediante una proyección oblicua obtenida con la mano en 45° de supinación y la muñeca en desviación radial[21] y una en extensión o imagen lateral con el pulgar en separación y la muñeca desviada radialmente, podemos realizar también el diagnóstico (Fig. 17.57)[53,462]. En ambas proyecciones, la demostración del gancho puede requerir la realización de varias radiografías con diferentes grados de rotación hasta conseguir el perfil óptimo del ganchoso. El uso de TC[489,586] y tomografías complejas dinámicas[373], son también excelentes técnicas para la visualización del ganchoso[2]. La superioridad de la TC en comparación con radiografías convencionales ha sido demostrada por Andresen. En este estudio, se compararon los resultados de la TC con las radiografías convencionales posteroanteriores, laterales, y oblicuas orientadas mediante radioscopia. La TC mostró una sensibilidad del 100%, una especificidad del 94% y una exactitud del 97,2% a la hora de identificar fracturas del ganchoso, mientras que las radiografías tuvieron sólo una sensibilidad del 72%, una especificidad del 88% y una exactitud del 80,5%[20]

Muñeca



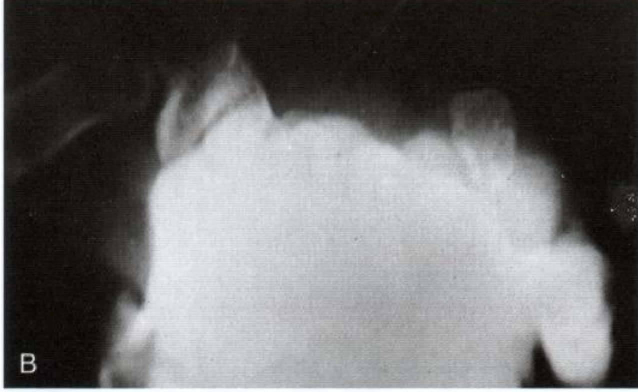


FIGURA 17.56. **A,** Fractura en la base del gancho del ganchoso *(flecha)* en una proyección del túnel del carpo. **B,** Aspecto postoperatorio. El gancho del ganchoso ha sido extirpado.

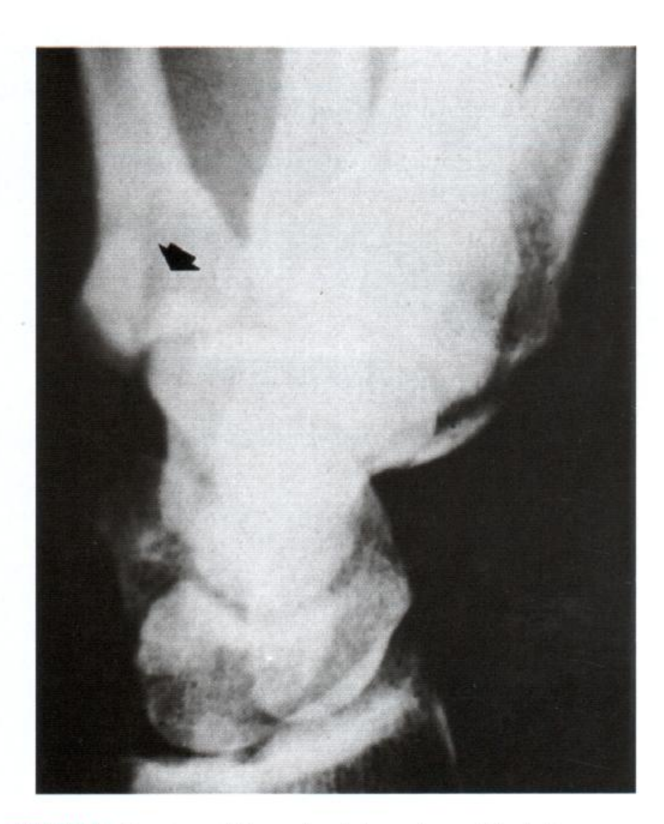


FIGURA 17.57. Fractura del gancho del ganchoso *(flecha)* en una radiografía oblicua a 45° de supinación, con ligera desviación radial y dorsiflexión.

Las fracturas del gancho del ganchoso típicamente evolucionan hacia una seudoartrosis si no son tratadas. Esto se atribuye a un pobre aporte vascular[475,677], y a las fuerzas mecánicas de los flexores en el túnel del carpo, que tienden a desplazar el fragmento de la fractura cubitalmente cuando se produce la prensión de la mano[677]. Failla[174] estudia el aporte vascular del gancho del ganchoso y describe varios patrones. Todos los ganchosos tienen un vaso nutricio que entra por la base radial del gancho del ganchoso, pero sólo un 71% poseen un vaso nutricio que entra a través de la punta el mismo. De este modo, el 29% de la población tiene un riesgo de osteonecrosis del gancho del ganchoso si se produce una fractura distal a la base por la que entra la arteria nutricia.

Las fracturas diagnosticadas de forma precoz pueden consolidar mediante una inmovilización con yeso[55,691]. En los casos diagnosticados de forma tardía, la mayoría de los autores recomiendan la extirpación del fragmento del gancho del ganchoso (véase Fig. 17.56B), incluso en fracturas que atraviesan la base de este gancho[55,417,630,677]. El tratamiento con ultrasonidos ha sido propuesto como una opción en las seudoartrosis del gancho del ganchoso[206].

Los resultados con respecto a la extirpación del gancho del ganchoso son generalmente buenos[55,101,587,588]. Algunos pacientes tienen persistencia de dolor y debilidad, pero la mayoría pueden retornar a sus actividades deportivas y ocupacionales. La osteosíntesis puede reportar también unos resultados excelentes[55,677], pero la técnica es exigente y pueden producirse fracasos[55].



Método de tratamiento preferido por los autores: fracturas del gancho del ganchoso

Si la fractura del gancho del ganchoso se diagnostica de manera aguda, debe intentarse una inmovilización con yeso como describe Bishop y Beckenbaugh[55]. Las fracturas del gancho del ganchoso que se diagnostican pasadas unas semanas del traumatismo, se prefiere la extirpación del fragmento, con una reparación perióstica a través de un abordaje anterior en la mayoría de los pacientes. Puede considerarse la realización de una osteosíntesis en casos de retardo de consolidación y seudoartrosis en deportistas profesionales como golfistas, o jugadores de baloncesto, pero en nuestra experiencia tiene pocas ventajas con respecto a la extirpación en el resultado funcional final.

Técnica de extirpación del gancho del ganchoso

Mizuseki y cols.[431], proponen la realización de un abordaje medial centrado en la quinta articulación carpometacarpiana y dorsal al abductor del meñique. Otros autores[55,677] abordan la punta del ganchoso a través de una incisión corta palmar justo por encima de la proyección del gancho. Hay que tener cuidado de conservar la integridad de la rama motora del nervio cubital, que está en contigüidad con el gancho del ganchoso. En algunos pacientes puede ser difícil localizar el sitio de fractura, pero mediante una disección subperióstica y manipulación suave de la punta del gancho, suele aparecer el sitio de la seudoartrosis. Extirpamos el fragmento de fractura y se realiza una palmerización de la base del gancho y un recubrimiento con el periostio suprayacente. La in-

ASPECTOS DESTACADOS: FRACTURAS DEL GANCHO DEL GANCHOSO: EXTIRPACIÓN

INDICACIONES

- Fractura aguda o seudoartrosis.

ADVERTENCIAS

- Utilizar una parte de la incisión palmar que se usaría para la liberación del túnel del carpo, porque puede ser extensible y puede usarse para una cirugía secundaria por vía palmar si es necesario.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Abordaje palmar.
- Identificar y extirpar el gancho del ganchoso.
- Palmerizar la base.
- Cierre cutáneo solo.

DIFICULTADES

- Hay que tener cuidado con la rama motora del nervio cubital que suele rodear el gancho del ganchoso.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Inmovilizar con una férula hasta que el paciente no presente dolor; iniciar posteriormente la movilización y función de la mano.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

- Hay que valorar la realización de reducción abierta y fijación interna en deportistas.





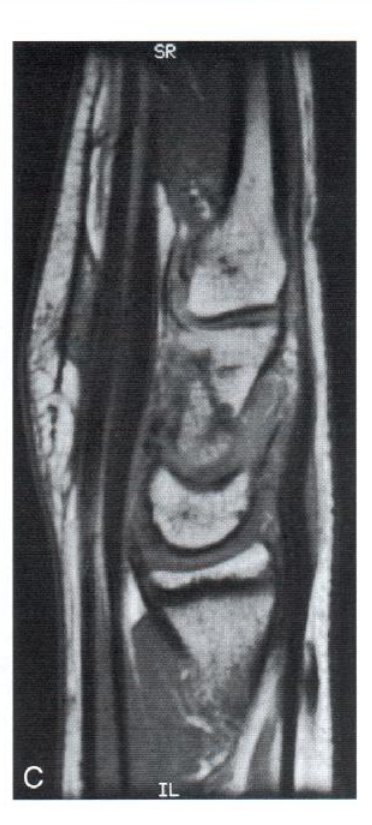


FIGURA 17.58. **A** a **C,** Fractura oculta del hueso grande en un paciente de 13 años de edad jugador de hockey. En la RM se aprecia una fractura oblicua no desplazada del cuerpo del hueso grande.

movilización postquirúrgica se requiere sólo hasta que disminuye la clínica dolorosa, después de lo cual se inicia un retorno gradual de las actividades completas previas a la cirugía.

Técnica de injerto óseo en las seudoartrosis del gancho del ganchoso[677]

La exposición es similar a la realizada para la extirpación del gancho del ganchoso. Se realiza un fresado del gancho del ganchoso hasta conseguir introducir un cilindro de injerto corticoesponjoso obtenido de forma muy cómoda de la extremidad distal del radio. Hay que tener cuidado para no dañar las paredes corticales del gancho del ganchoso y el cuerpo del ganchoso. Se impacta el injerto a través del sitio de seudoartrosis. Puede utilizare un sistema de estabilización suplementario mediante agujas de Kirschner si es necesario. Inmovilizamos con un yeso braquioantebraquial que incluye el cuarto y quinto dedo durante 3 semanas. Continuamos con un yeso corto hasta que se consi-

gue la consolidación. Es necesario evitar la realización de actividades importantes durante 3 meses.



FRACTURAS DE LOS HUESOS DEL CARPO, ADEMÁS DEL ESCAFOIDES, EN NIÑOS

A excepción de las fracturas del escafoides y del piramidal, las fracturas de los huesos del carpo son muy raras en niños[361]. Existen casos de lesiones del arco mayor del carpo en niños, donde se aprecian fracturas no desplazadas del piramidal, hueso grande, y de escafoides, diagnosticadas de forma tardía que progresan a una seudoartrosis[116,406]. Debemos ser conscientes siempre de los patrones axiales o perilunares, incluso en los niños. Finalmente, las fracturas aisladas del hueso grande pueden también producirse en niños, como observa Minami[422]. Hay que tomar en serio las quejas de los niños tras un traumatismo, y realizar una exploración para descartar cualquier tipo de fractura. Encontramos útil la RM en el diagnóstico de fracturas de la muñeca inmadura (Fig. 17.58).

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

Fracturas del escafoides

16. Amadio PC, Berquist TH, Smith DK, et al: Scaphoid malunion. J Hand Surg [Am] 14:679-687, 1989.

Se examinan 46 fracturas de escafoides a los 6 meses de la consolidación. De ellas, 20 tienen un alineamiento escafoideo normal con ángulos laterales intraescafoideos menores de 35°. Se identifica un ángulo intraescafoideo mayor de 45° como signo predictor de mal pronóstico. Este artículo establece las medidas de los ángulos intraescafoideos utilizados para la evaluación de consolidaciones en mala posición, pero también aplicados a cualquier fractura desplazada.

153. Dias JJ, Taylor M, Thompson J, et al: Radiographic signs of union of scaphoid fractures: An analysis of interobserver agreement and reproducibility. J Bone Joint Surg Br 70:299–301, 1988.

Se establece la concordancia interobservador y la reproducibilidad sobre el diagnóstico radiológico de consolidación de fracturas de escafoides tras 12 semanas de la lesión. Existía un escaso acuerdo sobre si las trabéculas cruzaban o no la línea de fractura, si existía esclerosis cerca o sobre la línea de fractura, o si existían signos de compromiso vascular de la parte proximal del escafoides. La consolidación del escafoides debe evaluarse con TC postquirúrgica a los 6 meses de la cirugía para comprobar que no existe evidencia de seudoartrosis, esclerosis, o necrosis avascular. Las radiografías realizadas 12 semanas después de la fractura del escafoides, no proporcionan una evidencia de consolidación reproducible ni fiable.

188. Filan SL, Herbert TJ: Herbert screw fixation of scaphoid fractures. J Bone Joint Surg Br 78:519-529, 1996.

El autor principal de este artículo expone su experiencia con 431 pacientes. Son interesantes los hallazgos como el alto porcentaje de pacientes que tenían una interposición de partes blandas en el sitio de fractura durante la operación. La cicatriz hipertrófica fue una complicación postquirúrgica frecuente. Tras la implantación del tornillo, se observan algunos cambios radiológicos sobre la articulación ETT que no se consideraron sintomáticos.

224. Gelberman RH, Menon J: The vascularity of the scaphoid bone. J Hand Surg [Am] 5:508-513, 1980.

Representa uno de los tres artículos clásicos que describen la precaria vascularización del escafoides. Se estudian 15 cadáveres utilizando técnicas de inyección. Del 70 % al 80% de la vascularización intraósea del escafoides deriva de la rama radial que entra por la cresta dorsal del escafoides. Se recomienda un abordaje volar del escafoides para no dañar este aporte vascular proximal.

236. Green DP: The effect of avascular necrosis on Russe bone grafting for scaphoid nonunion. J Hand Surg [Am] 10:597-605, 1985.

Se define el patrón oro para la determinación de la vascularización del polo proximal –ausencia de puntos sangrantes. Se tratan 45 pacientes con seudoartrosis de escafoides mediante un injerto óseo tipo Russe. En todos los pacientes en que no existían puntos sangrantes en el polo proximal, no se consiguió la consolidación de la seudoartrosis.

513. Retting ME, Raskin KB: Retrograde compression screw fixation of acute proximal pole fractures. J Hand Surg [Am] 24:1206-1210, 1999.

Se examinan 17 pacientes con fracturas agudas del polo proximal. Todos los pacientes son tratados con un tornillo de Herbert retrógrado a través de un abordaje dorsal limitado. Se obtiene la consolidación con un tiempo medio de 13 semanas. Este artículo refuerza la idea que todas las fracturas del polo proximal deben ser tratadas de forma inmediata con fijación interna.

529. Russe O: Fracture of the carpal navicular: Diagnosis, nonoperative treatment and operative treatment. J Bone Joint Surg Am 42:759-768, 1960.

El autor describe su técnica quirúrgica para el tratamiento de la seudoartrosis de escafoides. Obtiene un 90% de consolidación mediante la utilización de esta técnica.

567. Slade JF, Gutow AP, Geissler WB: Percutaneous internal fixation of scaphoid fractures via an arthroscopically assisted dorsal approach. J Bone Joint Surg Am 84(Suppl 2):21-36, 2002.

Este artículo ilustra de forma correcta la técnica dorsal percutánea con excelentes imágenes intraoperatorias.

569. Smith BS, Cooney WP: Revision of failed bone grafting for nonunion of the scaphoid. Clin Orthop Rel Res 327:98-109, 1996.

En este artículo se recogen los resultados de 25 pacientes que desarrollan una seudoartrosis secundaria de escafoides. De estos pacientes 19 son tratados de forma secundaria con injerto óseo. Se determina un algoritmo de tratamiento con énfasis particular en la corrección de la inestabilidad del carpo.

709. Zaidemberg C, Siebert JW, Angrigiani C: A new vascularized bone graft for scaphoid nonunion. J Hand Surg [Am] 16:474-478, 1991.

Este es el artículo que comienza con el reciente movimiento de la utilización de injertos óseos vascularizados y que estimuló a Bishop para realizar una evaluación posterior de la anatomía vascular dorsal del radio. Se tratan 11 pacientes con seudoartrosis de escafoides, y todos ellos obtienen la consolidación en un tiempo medio de 6,2 semanas.

Enfermedad de Kienböck

14. Almquist EE, Burns JF Jr: Radial shortening for the treatment of Kienbock's disease: A 5- to 10-year follow-up. J Hand Surg [Am] 7:348-352, 1982.

Este artículo establece el acortamiento del radio como una opción válida en el tratamiento de la enfermedad de Kienböck en pacientes con varianza cubital positiva. Se realiza el estudio de 12 pacientes con enfermedad de Kienböck de estadio precoz y con una varianza cubital negativa tratada mediante acortamiento del radio. De los 13 pacientes 11 muestran una mejoría funcional y estaban satisfechos con los resultados de la cirugía. Los pacientes fueron capaces de retornar a su actividad normal.

208. Gabl M, Lutz M, Reinhart C, et al: Stage 3 Kienbock's disease: Reconstruction of the fractured lunate using a free vascularized iliac bone graft and external fixation. J Hand Surg [Br] 27:369-373, 2002.

En este artículo se presenta otra opción de tratamiento para la enfermedad de Kienböck mediante la utilización de un injerto óseo vascularizado libre. Es una operación bastante amplia, pero permite la colocación de un soporte cortical firme en el semilunar que apuntale la cortical dorsal y prevenga del colapso posterior.

223. Gelberman RH, Gross MS: The vascularity of the wrist: Identification of arterial patterns at risk. Clin Orthop 202:40-49, 1986.

Se utilizan técnicas de inyección de colorantes para examinar 75 miembros de cadáveres. El 8% de los semilunares tienen un único vaso intraóseo o existen grandes zonas del hueso que dependen de un solo vaso. La mayoría de los semilunares tienen un excelente aporte vascular.

248. Hanel DP, Hunt TR: Captitate shortening osteotomy: Kienbock's disease. Atlas Hand Clin 4:45-58, 1999.

Explica las técnicas de acortamiento del hueso grande que es una de las pocas operaciones que realmente descarga al semilunar.

275. Hultén O: Uber anatomische Variationen den Handgelenkknochen. Acta Radiol Scand 9:155-168, 1928.

Se comparan las muñecas de 23 pacientes con enfermedad de Kienböck con 400 muñecas normales. La mayoría (61%) de las muñecas normales, tenían una varianza cubital neutra, En el 16% era positiva y en el 23% tenían una varianza cubital negativa. El 74% de las muñecas con enfermedad de Kienböck tenían una varianza cubital negativa mayor de 1 mm. Se establece una asociación entre la varianza cubital negativa y la enfermedad de Kienböck.

277. Illarramendi AA, Schulz CC, De Carli P: The surgical treatment of Kienböck's disease by radius and ulna metaphyseal core decompression. J Hand Surg [Am] 26:252-260, 2001.

Illarramendi y cols., observan una resolución espontánea en la sintomatología de los pacientes con enfermedad de Kienböck que sufren una fractura del radio distal. Lleva a establecer una teoría: que la hiperemia producida tras cualquier tipo de osteotomía, puede resolver o mejorar la vascularización en el semilunar. Estos autores obtienen unos resultados excelentes con la realización de un procedimiento de corticotomía localizada, y evitan la morbilidad asociada con la realización de acortamientos radiales u otros procedimientos carpianos.

323. Kienböck R: Uber traumatische Malazie des mondbeins und ihre Folgenzustande: Entartungsformen und kompressionsfracturen. Fortsch Geb Roentgen 16:77-103, 1910-1911.

Aprenda alemán o lea la reedición clásica en Kienböck R, Peltier L. (trans-ed): Concerning traumatic malacia of the lunate and its consequences: Degeneration and compression fractures (impresión clásica) Clin Orthop 149: 4-8, 1980. Este artículo describe los hallazgos clínicos y radiológicos de los pacientes con lunatomalacia.

368. Lichtman DM, Mack GR, MacDonald RI, et al: Kienböck's disease: The role of silicone replacement arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 59:899-908, 1977.

Este artículo contiene la modificación de la clasificación de Stahl que divide la enfermedad de Kienböck en cuatro estadios principales.

635. Trumble T, Glisson RR, Seaber AV, Urbaniak JR: A biomechanical comparision of the methods for treating Kienböck's disease. J Hand Surg [Am] 11:88-93, 1986.

Se explora la presión sobre el semilunar como una medida de la carga axial sobre el hueso. La artrodesis ETT, las osteotomías de acortamiento del radio, y las osteotomías de alargamiento del cúbito, dieron un resultado satisfactorio en el alivio de la carga sobre el semilunar. La artrodesis ganchoso-hueso grande resultó ineficaz. Los cambios en longitud de 2 mm en el radio o en el cúbito resultan en una descompresión del semilunar, sin un riesgo añadido de lesión de la articulación radiocubital distal.

676a. Watson HK, Monacelli DM, Milford RS, Ashmead D IV: Treatment of Kienböck's disease with scaphotrapezial arthrodesis. J Hand Surg [Am] 21:9-15, 1996.

Se presentan los resultados de 28 pacientes con artrodesis ETT en pacientes con enfermedad de Kienböck con un período de seguimiento de 4,5 años de media. El 77% de los pacientes tienen unos resultados buenos o excelentes. La extensión y flexión media de la muñeca fue de 50°.

Fracturas del carpo

84. Bryan RS, Dobyns JH: Fractures of the carpal bones other than the lunate and navicular. Clin Orthop 149:107-111, 1980.

Establecen que la fractura del piramidal constituye la tercera más frecuente de los huesos del carpo. Existen dos tipos principales de fractura del piramidal. Se describen en detalle los patrones de fractura del piramidal y del ganchoso. Este artículo establece las complicaciones asociadas con las fracturas del gancho del ganchoso incluyendo la neuropatía cubital y la rotura tendinosa.

217. Garcia-Elias M, Bishop AT, Dobyns JH, et al: Transcarpal carpometacarpal dislocations, excluding the thumb. J Hand Surg [Am] 15:531-540, 1990.

Se examinan 13 pacientes con fracturas importantes de los huesos de la fila distal del carpo. Todos los pacientes presentaban una evidente inestabilidad carpometacarpiana. El diagnóstico de la lesión fue realizado sólo en 8 pacientes. El retraso en el diagnóstico se asocia con un peor pronóstico. Al inicio del cuadro, los síntomas incluyen dolor, pérdida de fuerza de prensión de la mano y una limitación leve de la movilidad de los dedos. En tres pacientes aparece un síndrome del túnel del carpo agudo unos días después del accidente. Este artículo enfatiza en la importancia de la búsqueda de fracturas asociadas cuando estamos ante luxaciones carpometacarpianas.

348. Kutty S, Curtin J: Idiopathic avascular necrosis of the capitate. J Hand Surg 20:402-404, 1995.

El dolor crónico de la muñeca puede ser debido a múltiples problemas. En este artículo se enfatiza la importancia de establecer un amplio diagnóstico diferencial. Las exploraciones clínicas y radiológicas estándar fueron inicialmente poco concluyentes, mientras que la RM fue diagnóstica. La artrodesis del carpo medio tiene unos resultados satisfactorios a corto plazo.

CAPÍTULO 18

Artroscopia de muñeca: anatomía y diagnóstico

David S. Ruch y Gary G. Poehling

Aunque la artroscopia diagnóstica de la muñeca fue comunicada por primera vez por Chen en 1979[12], no fue hasta 1986 cuando Roth y cols.[31,32] publicaron una serie de casos que sirvieron para definir el papel de la cirugía artroscópica de la muñeca. En los años posteriores, la artroscopia de la muñeca se ha convertido en la técnica de referencia para evaluar y tratar el dolor crónico de la muñeca[3,23,35]. Son muchos los autores que han comparado la capacidad diagnóstica de la artroscopia con la de artrografía y artrotomía. Se observó que la artroscopia identifica y define con más exactitud las lesiones ligamentosas y del fibrocartílago triangular de la muñeca y es ahora la referencia para la evaluación de la exactitud de otras modalidades de diagnóstico por imagen, como la tomografía computarizada y la resonancia magnética (RM)[11,39].

En los últimos años, la artroscopia ha pasado de ser una modalidad diagnóstica a una herramienta terapéutica que permite el tratamiento quirúrgico de las lesiones intrarticulares, sin la morbilidad asociada a la artrotomía. La artroscopia se ha usado con éxito para procedimientos como el desbridamiento y la reparación de los desgarros del complejo del fibrocartílago triangular (CFCT), la reparación de las lesiones parciales y completas de los ligamentos interóseos, la resección de gangliones, la sinoviectomía, el desbridamiento de defectos articulares, la extracción de cuerpos libres y como adyuvante en el tratamiento de las fracturas distales del radio*.

ARTROSCOPIA COMO MODALIDAD DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEN

El valor de la artroscopia como modalidad de diagnóstico por imagen ha crecido desde el trabajo inicial de Roth y cols. Aunque se ha demostrado que la RM de alta resolución usando bobinas de muñeca especiales es un método muy exacto y no invasivo para el diagnóstico y la localización de las roturas del CFCT[30], se ha observado que la artroscopia es superior a la RM convencional, especialmente en los desgarros periféricos postraumáticos del lado cubital en una población de pacientes más jóvenes[22,27]. De hecho, en dos estudios se ha documentado una sensibilidad del 100% con una exactitud del 79% al 97% en el diagnóstico de los desgarros del CFCT[22,30].



INDICACIONES

La artroscopia de la muñeca está indicada para: 1) diagnóstico del dolor de muñeca no resuelto después de 3 meses de tratamiento conservador; 2) tratamiento de los síntomas mecánicos, secundarios a desgarros del fibrocartílago triangular y lesiones del ligamento interóseo; 3) desbridamiento de cuerpos libres, lesiones osteocondrales y sinovitis; 4) ayuda en la reducción anatómica y la fijación de las fracturas intraarticulares o las inestabilidades agudas del semilunar; 5) tratamiento del síndrome de impactación cubital, incluido el desbridamiento de las perforaciones del fibrocartílago triangular del ligamento lunopiramidal y la resección cubital distal (procedimiento *wafer*); y 6) resección de los gangliones dorsales respecto al ligamento escafolunar†.



Anatomía

Los portales artroscópicos se definen por su relación con los compartimentos extensores del dorso de la muñeca (Fig. 18.1). Hay 10 portales dorsales descritos para la muñeca: 5 en la articulación radiocarpiana, 2 en la articulación mediocarpiana, 1 en la articulación escafotrapeciotrapezoidea (ETT) y 2 en la articulación radiocubital distal (ARCD).

Se ha demostrado que los portales palmares son seguros, al tiempo que permiten la visualización de los ligamentos dorsales y el reborde dorsal del radio[18]. En un estudio en cadáveres se documentó la relación del portal radial palmar con las estructuras neurovasculares adyacentes[34]. El portal palmar se encuentra 3 mm por encima de la arteria radial y la rama cutánea palmar del nervio mediano. El portal permitió la visualización de la porción palmar del ligamento interóseo escafolunar (LIOEL) y los ligamentos capsulares dorsales. Se demostró que el establecimiento del portal palmar facilita la reducción con ayuda artroscópica de las fracturas radiales distales[18]. En una serie clínica de 30 pacientes, no hubo hallazgos adversos asociados a su uso.



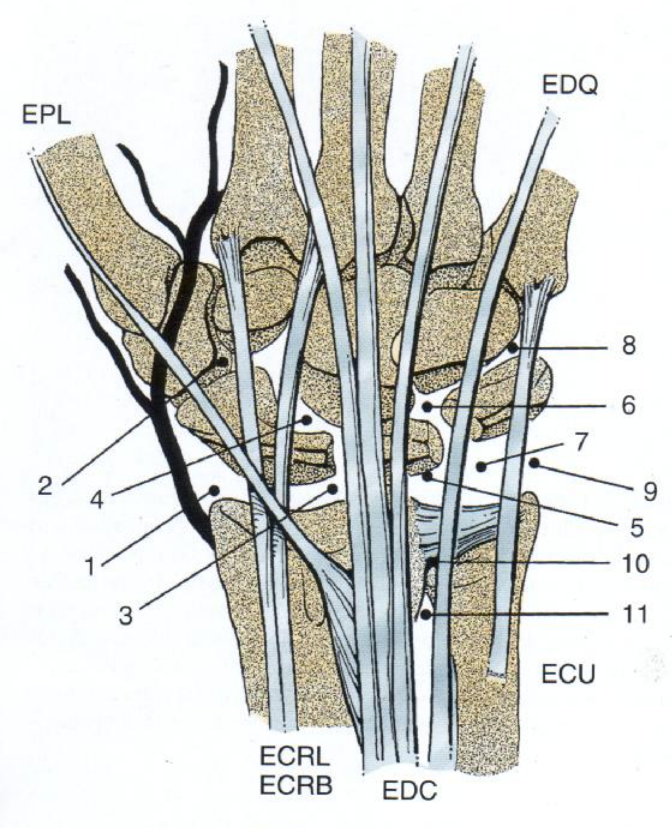
PORTALES RADIOCARPIANOS

Portal 1-2

El portal 1-2 se localiza en la tabaquera anatómica entre los tendones del extensor corto del pulgar (EPB) y el primer radial (ECRL). El tendón del extensor largo del pulgar (EPL) es distal al portal. Pasando superficialmente a través de la tabaquera anatómica se encuentran ramas

* Véanse las referencias 5, 6, 19, 25, 26, 29, 28, 33, 32 y 38.

† Véanse las referencias 1-6, 9, 13, 14, 19, 23, 25, 26, 28, 29, 31-33 y 35.



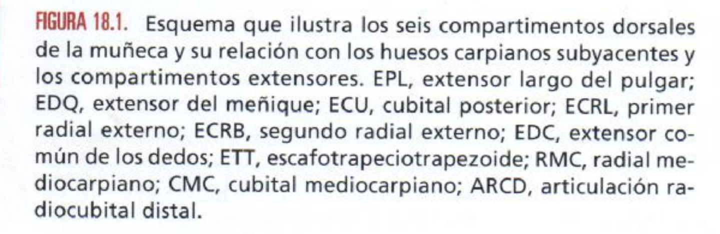


FIGURA 18.1. Esquema que ilustra los seis compartimentos dorsales de la muñeca y su relación con los huesos carpianos subyacentes y los compartimentos extensores. EPL, extensor largo del pulgar; EDQ, extensor del meñique; ECU, cubital posterior; ECRL, primer radial externo; ECRB, segundo radial externo; EDC, extensor común de los dedos; ETT, escafotrapeciotrapezoide; RMC, radial mediocarpiano; CMC, cubital mediocarpiano; ARCD, articulación radiocubital distal.

tanto del nervio cutáneo antebraquial lateral como del nervio radial (Fig. 18.2). En un plano más profundo a los nervios y distal a la localización portal óptima se encuentra la rama profunda de la arteria radial. En un estudio en cadáveres se ha demostrado que la creación de este portal coloca el trocar a una distancia media de 3 mm respecto al nervio sensitivo radial y a la arteria radial, limitando así la utilidad de este portal[1]. Si el portal es necesario, hay que tener cuidado de usar una disección roma cuidadosa a través de una incisión limitada antes del uso de un trocar.

El portal 1-2 permite la visualización del escafoides distal, la estiloides radial y los ligamentos del lado radial. El primer ligamento visualizado alejándose de la estiloides radial es el radioescafo-hueso grande (REG) grande y grueso. Cubital al ligamento REG y separado por un surco bien definido está el radiolunar largo (RLL) y el radiolunar corto (RLC) adyacente (Fig. 18.3). Entre estos dos ligamentos

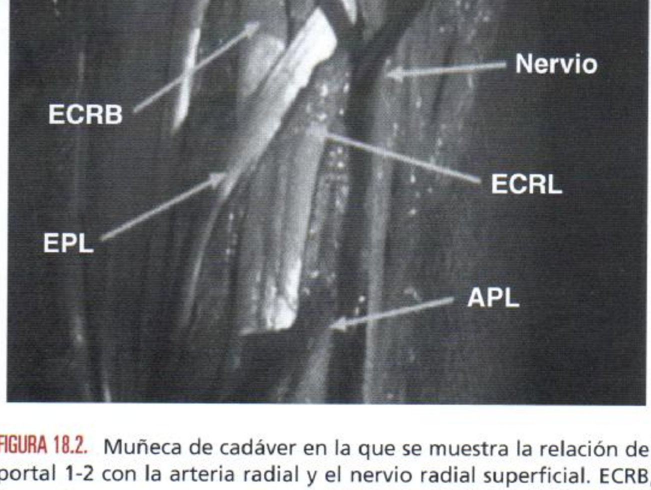


FIGURA 18.2. Muñeca de cadáver en la que se muestra la relación del portal 1-2 con la arteria radial y el nervio radial superficial. ECRB, segundo radial externo; EPL, extensor largo del pulgar; ECRL, primer radial externo; APL, abductor largo del pulgar.

se encuentra el ligamento radioescafolunar (REL), conocido también como ligamento de Kuenz y Testut. Aunque el propio ligamento REL es bastante pequeño, posee un grueso panículo adiposo y tejido sino-

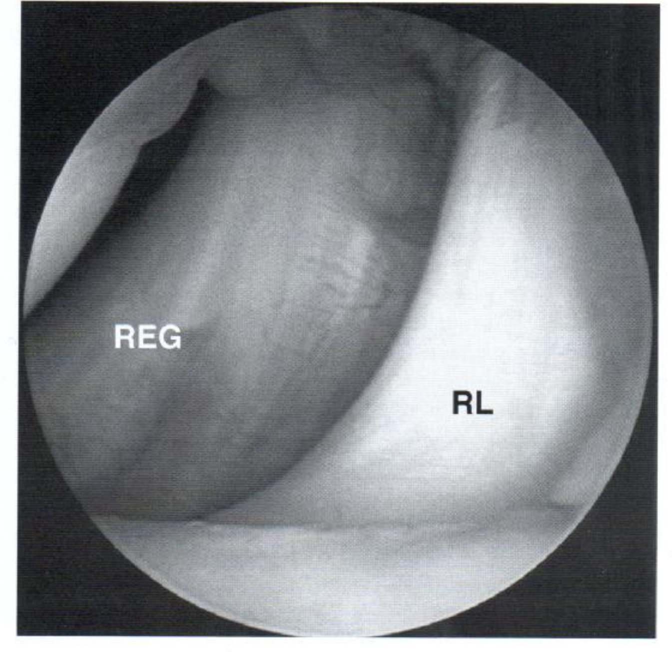


FIGURA 18.3. Vista artroscópica que muestra el ligamento radioescafohueso grande (REG) y la porción larga del ligamento radiolunar (RL).



FIGURA 18.4. Mechón sinovial suprayacente al ligamento REL. Obsérvese la hendidura del ligamento LIOEL directamente por encima del mechón sinovial.



FIGURA 18.6. El portal 3-4, situado entre el EPL radialmente y el EDC dorsalmente.

vial que aumenta su prominencia en la base del borde radial y debajo del LIOEL (Fig. 18.4). El REL proporciona embriológicamente un paquete neurovascular al LIOEL[8].

Seguir el RLL hacia arriba desde el margen palmar del radio conduce a una porción central convexa o membranosa del LIOEL (Fig. 18.5). Histológicamente, este ligamento consta de segmentos colagenosos volares y dorsales gruesos y una porción fibocartilaginosa central. Esta porción central aporta una articulación suave con el radio pero no aporta estabilidad mecánica a la articulación escafolunar[7].

Aunque el portal 1-2 permite la visualización de la estiloides radial y el escafoides, el artroscopio pasa con dificultad la inclinación de 22° del radio distal y por debajo del semilunar. Por esta razón, la mayoría de los procedimientos del lado radial hacen uso del portal 3-4.

Portal 3-4

El portal 3-4 se encuentra entre los tendones del EPL y el extensor común de los dedos (EDC) y es un portal relativamente seguro sin vasos o nervios subyacentes (Fig. 18.6). Este portal se encuentra 1 cm distal al tubérculo de Lister entre el escafoides y el semilunar. La entrada a este portal demuestra el RLL en el margen palmar de la superficie articular con el LIOEL directamente delante del artroscopio. Las superficies articulares del radio y la fila carpiana proximal puede apreciarse plenamente a través de este portal. Además, todos los ligamentos extrínsecos palmares y el disco articular del CFCT se aprecian fácilmente (Fig. 18.7). El artroscopio puede retirarse parcialmente y dirigirse distal y dorsalmente para visualizar la fijación de la cápsula dorsal al escafoides y al LIOEL.



FIGURA 18.5. El ligamento LIOEL. Obsérvese el contorno liso del intervalo escafolunar y la congruencia correspondiente del radio distal.

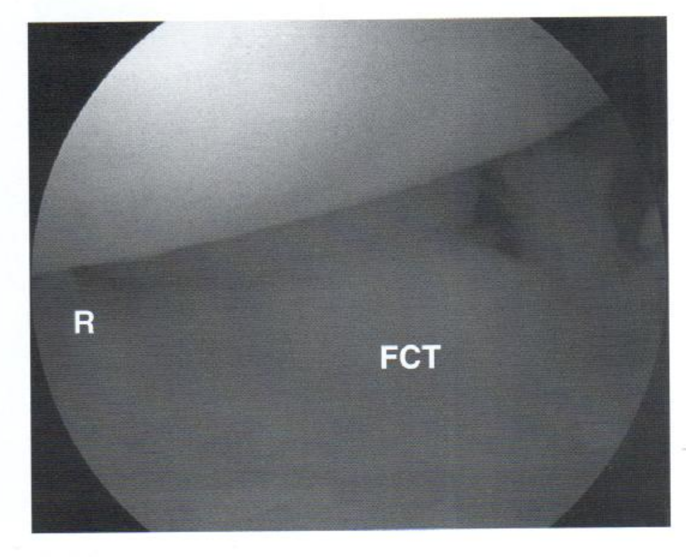


FIGURA 18.7. El disco articular del CFCT (FCT) con su fijación al margen del radio (R).

Muñeca

Portal 4-5

El portal 4-5 se encuentra entre el EDC y el extensor del meñique (EDQ) inmediatamente distal a la inserción del CFCT en el margen cubital del radio. La entrada en este portal coloca al artroscopio con el disco articular CFCT debajo, el ligamento interóseo lunopiramidal por encima y los ligamentos cubitolunar y cubitopiramidal directamente delante (Fig. 18.8). La articulación semilunopiramidal está dirigida verticalmente lejos del plano del radio distal. Por tanto, el artroscopio debe dirigirse cubitalmente y distalmente para evaluar plenamente la superficie articular del piramidal y el ligamento interóseo lunopiramidal, que no se visualizan adecuadamente desde el portal 1-2 o desde el portal 3-4. Para demostrar la fijación del lado cubital del fibrocartílago triangular, el artroscopio puede dirigirse cubitalmente.

Portales 6-R y 6-U

Los portales 6-R y 6-U se denominan por su relación con el tendón del cubital posterior (ECU). El portal 6-U se encuentra cubital al ECU, cerca de la rama dorsal del nervio cubital. El nervio cubital por lo general da lugar a dos a tres ramas, que perforan la cápsula de la articulación cubitocarpiana, lo que hace al nervio especialmente vulnerable a la lesión al crear el portal 6-U[10]. El portal 6-R se encuentra inmediatamente radial al tendón entre el EDQ y el ECU (Fig. 18.9). La rama dorsal del nervio cubital suele ser cubital a este portal; sin embargo, las ramas de este nervio pueden encontrarse directamente sobre el portal, precisando de nuevo disección roma cuidadosa antes de la creación del portal[1].

La entrada en el portal 6-R coloca al artroscopio inmediatamente por encima de la inserción cubital del fibrocartílago triangular con el ligamento cubitopiramidal directamente por delante del artroscopio. El piramidal se encuentra por encima, como el receso pisipiramidal tapizado con sinovial justo al lado cubital del ligamento cubitopiramidal. El receso preestiloideo puede visualizarse en el lado cubital más alejado del disco articular. Este receso puede distinguirse de una avulsión del disco articular por su tapizamiento sinovial. Además, el disco debe seguir manteniendo una tensión, parecida a la de un trampolín (Fig.18.10).



FIGURA 18.9. Trocar en el portal 6-R adyacente a la rama sensitiva dorsal del nervio cubital.

PORTALES MEDIOCARPIANOS

La artroscopia mediocarpiana tiene un enorme valor para la visualización de la congruencia escafolunar y semilunopiramidal y puede confirmar la lesión ligamentosa extrínseca[21]. El portal radial mediocarpiano se encuentra 1 cm distal al portal 3-4, en línea con el margen radial del tercer metacarpiano. La entrada en este portal coloca el artroscopio entre la superficie cóncava del escafoides y el polo radial proximal del hueso grande (Fig. 18.11). El portal mediocarpiano radial permite una excelente visualización del polo distal del escafoides, el polo próximo del hueso grande y la articulación escafolunar

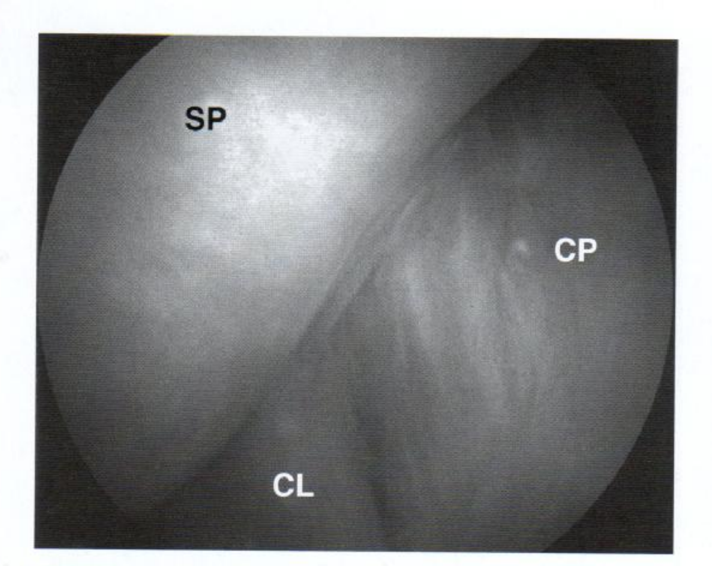


FIGURA 18.8. Vista artroscópica que muestra los ligamentos cubitolunar (CL) y cubitopiramidal (CP) así como el intervalo semilunopiramidal (SP).

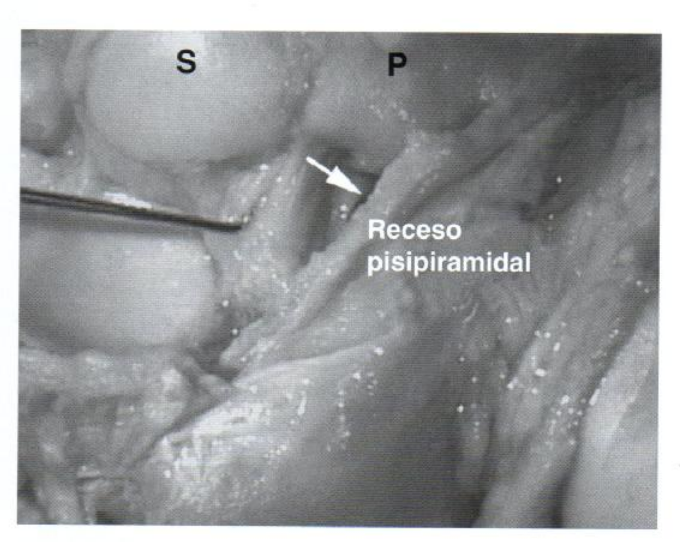


FIGURA 18.10. Disección en un cadáver que muestra la sonda sobre los ligamentos cubitocarpianos y el receso pisipiramidal inmediatamente adyacente a ellos y por debajo del piramidal (P). S, semilunar.



FIGURA 18.11. Pieza de cadáver con el trocar en el portal radial mediocarpiano.

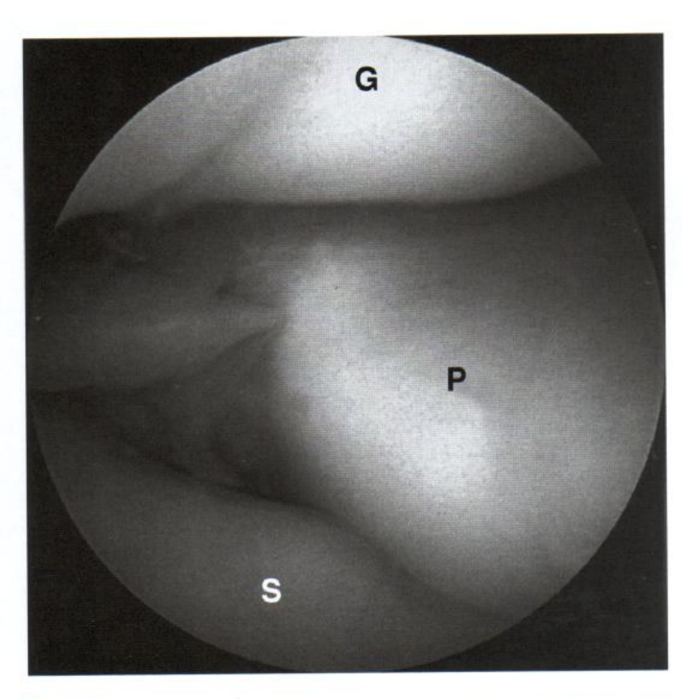


FIGURA 18.13. Vista desde el portal radial mediocarpiano que muestra la articulación semilunopiramidal desde la articulación mediocarpiana. G, ganchoso, P, piramidal, S, semilunar.

(Fig. 18.12). Por el contrario, la anatomía ligamentosa volar se aprecia mal debido al acceso limitado a esta articulación; sin embargo, en muñecas laxas a veces es posible pasar el artroscopio de forma suficientemente palmar como para visualizar tanto la continuación del REG como el ligamento palmar entre la tuberosidad del escafoides y la cresta del trapecio.

El portal cubital mediocarpiano se encuentra aproximadamente 1 cm distal al portal 4-5 inmediatamente en línea con el cuarto metacarpiano. El portal se encuentra en la intersección de la articulación semilunopiramidal y la articulación del hueso grande con el ganchoso. Viegas ha demostrado que aproximadamente el 65% de los pacientes tienen una carilla del semilunar de tipo II o ganchosa que pueden visualizarse a través de este portal[36,37]. El portal cubital mediocarpiano permite la visualización de la articulación semilunopiramidal, la articulación piramidal-ganchoso y el margen cubital del hueso grande (Fig. 18.13). En muñecas especialmente laxas, el ligamento piramidal-grande y los ligamentos piramidal-ganchoso pueden visualizarse también palmarmente.

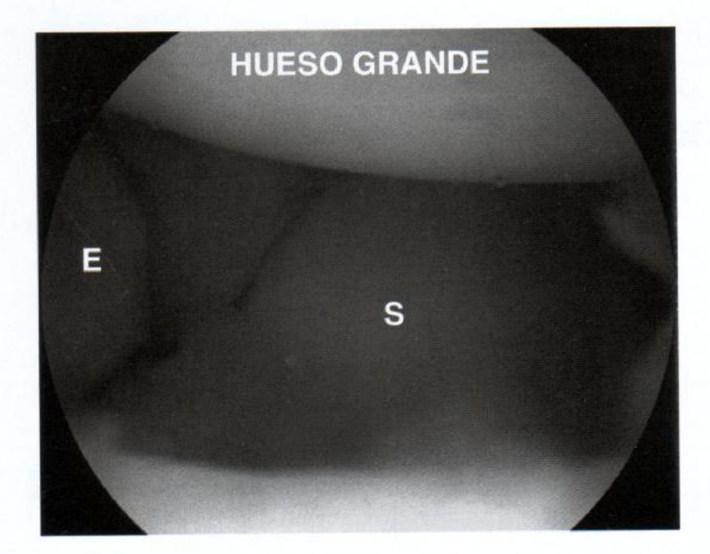


FIGURA 18.12. Vista a través del portal radial mediocarpiano que muestra la congruencia del escafoides (E) y el semilunar (S) de la articulación mediocarpiana.

El portal ETT se sitúa en el margen cubital del tendón EPL entre el ECRL, el segundo radial externo (ECRB) y el polo distal del escafoides. A este nivel, la arteria radial se encuentra radial al EPL y el ECRL; sin embargo, este portal se encuentra muy próximo a las ramas terminales del nervio sensitivo radial. La entrada a la articulación ETT permite situar el artroscopio de manera que el trapezoide es dorsal y cubital, el trapecio es palmar y radial y el polo distal del escafoides es proximal. Aunque las superficies articulares de estos huesos del carpo se visualizan bien, la valoración de los ligamentos palmares sigue siendo difícil, incluso con distracción sobre el pulgar. La instrumentación de esta articulación puede conseguirse usando el artroscopio en el portal radial mediocarpiano y la articulación ETT (Fig. 18.14).

PORTALES DE LA ARTICULACIÓN RADIOCUBITAL DISTAL

Puede entrarse en la ARCD a través de un portal situado proximal o distal a la cabeza cubital. El portal de la ARCD proximal se encuentra proximal a la escotadura sigmoidea del radio y la metáfisis cubital. El artroscopio se dirige ligeramente en dirección distal y es posible lesionar una pequeña rama articular del nervio interóseo posterior que pasa por el margen cubital del radio distal. El portal de la ARCD distal se encuentra entre la cabeza cubital y el CFCT. La tracción adicional puede ayudar a evitar la lesión del margen articular del cúbito distal y de las fijaciones del disco articular.

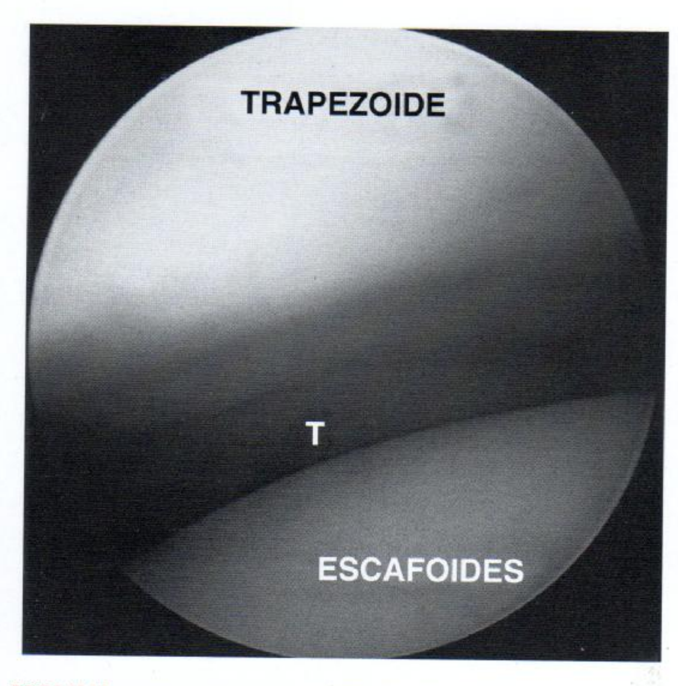


FIGURA 18.14. Vista desde el portal ETT que muestra el escafoides debajo, el trapezoide arriba y el trapecio (T) distalmente.

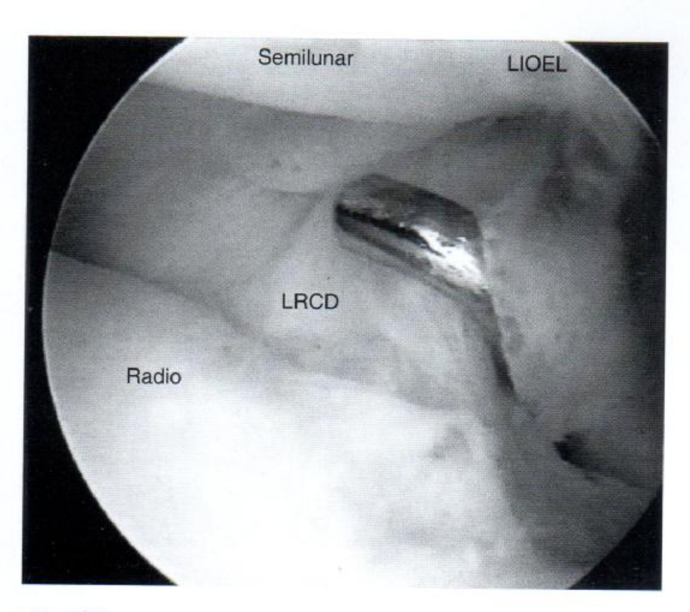


FIGURA 18.15. Vista a través del portal radiocarpiano palmar que permite la visualización del ligamento radiocarpiano dorsal (LRCD). La sonda está en el portal 3-4. (Cortesía de David Slutsky, MD, Torrance, CA.)

PORTAL PALMAR

El portal palmar entra en la articulación en el intervalo entre los ligamentos REG y RLL. El portal permite la visualización de la estiloides radial dorsal y el ligamento radiocarpiano dorsal mientras permite la visualización superior del LIOEL palmar (Fig. 18.15). El paso cubital del artroscopio sigue siendo difícil debido a la proximidad del semilunar.

TÉCNICA DE ARTROSCOPIA DIAGNÓSTICA

Se coloca al paciente en decúbito supino en la mesa de quirófano después de la inducción de la anestesia regional o general. El hombro está en 90° de abducción con la extremidad superior en la tabla del brazo. El codo se flexiona 90° y se colocan los dedos en los dediles de tracción. Puede proporcionarse distracción usando un aparato de tracción por encima de la cabeza o un aparato de tracción estéril portátil inde-

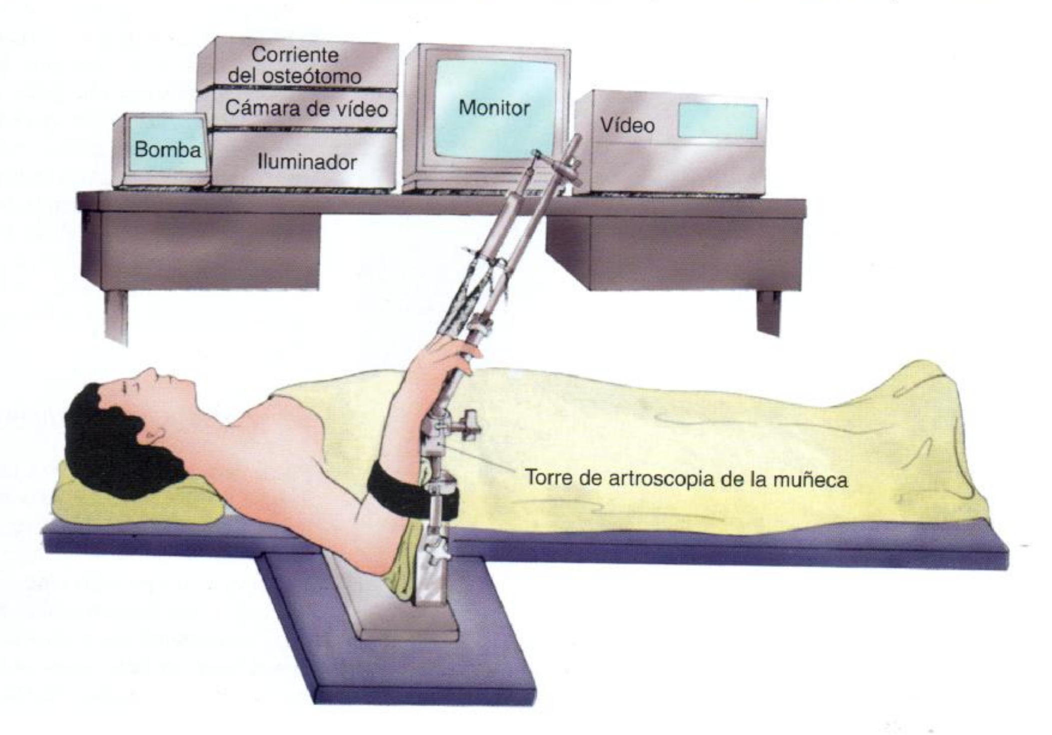


FIGURA 18.16. Posición del paciente en decúbito supino con la extremidad superior sobre una mesa de brazo y la muñeca distraída usando un aparato de tracción estéril.

pendiente (Fig. 18.16). La tracción se ajusta a 3 kg a 4,5 kg y se coloca la muñeca en 15° a 20° de flexión palmar. Entonces se introduce una aguja de calibre 18 en el portal 3-4. La aguja debe seguir la inclinación anatómica palmar de 12° del radio distal. Entonces se insufla la articulación con 5 ml a 7 ml de solución de Ringer lactato o hasta que se establece la distensión articular completa con flujo retrógrado fácil. Si se pueden inyectar fácilmente 10 ml o más, es probable que exista un escape de líquido hacia la articulación mediocarpiana o a la articulación radiocubital. Entonces se crea el portal 3-4 1 cm distal al tubérculo de Lister. De las muchas técnicas disponibles, los autores prefieren usar una hoja de N.° 11 para cortar sólo la piel. Luego se insertan suavemente la vaina artroscópica y un trocar romo, de nuevo aproximándose a la inclinación radiocarpiana. Se retira el trocar y se inserta la cámara. Lo habitual en la artroscopia de la muñeca es un artroscopio de articulaciones pequeñas (de 1,7 mm a 3,0 mm de diámetro) con un ángulo de visión de 30°.

Pueden usarse diversos sistemas de irrigación, como por ejemplo el flujo de entrada por gravedad, que permite a la fuerza hidrostática distender la cápsula articular. El flujo de entrada puede dirigirse a través de un portal 6-R o puede hacerse pasar a través de la vaina artroscópica con el flujo de salida establecido en un portal 6-R o 6-U. Una modificación simple del flujo de entrada por gravedad, consiste en el uso de sistemas intravenosos con una pequeña bolsa de polietileno y una válvula unidireccional. Esto permite al ayudante bombear manualmente líquido dentro de la muñeca y permite mayor distensión de la que se obtendría de otro modo usando la gravedad.

Los autores habitualmente utilizan una bomba para mantener la distensión de la cápsula (3M, Mineápolis, MN). La bomba permite la regulación constante de la presión y puede ayudar a controlar el sangrado en procedimientos como la sinoviectomía. Debe tenerse cuidado al hacer uso de la bomba con las fracturas distales del radio, porque permite cierta extravasación a través de la cápsula lesionada. Los autores han usado un sistema de bomba durante aproximadamente 8 años y no han observado ninguna complicación con su uso. No hay informes de casos de síndrome compartimental en la extremidad superior después de la artroscopia de la muñeca.

El portal 3-4 permite la visualización de aproximadamente el 70% de la articulación radiocarpiana. El cirujano debe evaluar tanto la anatomía ósea como los ligamentos radiocarpianos extrínsecos. Luego puede dirigir el artroscopio dorsalmente en la inserción capsular sobre el ligamento escafolunar, para continuar después en dirección cubital y visualizar mejor la porción central del CFCT. Los ligamentos cubitolunar y cubitopiramidal son más difíciles de apreciar a través de este portal.

La artroscopia diagnóstica de la articulación radiocarpiana precisa la creación de un portal en el lado cubital para evaluar el resto de la muñeca. El portal 6-R se crea insertando una aguja inmediatamente radial al tendón ECU mientras se visualiza su posición con el artroscopio. La vista artroscópica permite la evaluación del ángulo del portal e impide la lesión del CFCT durante la inserción de la cánula. Las cánulas de salida pueden colocarse en el portal 6-R inicialmente, mientras se está realizando la artroscopia del lado radial y luego puede cambiarse el artroscopio a este portal. El portal 6-R permite la visualización de las estructuras óseas, incluidas las superficies articulares del semilunar, el piramidal y el ligamento interóseo lunopiramidal. También permite la evaluación del margen periférico del CFCT, incluidas las fijaciones radial y cubital del disco articular y los ligamentos cubitolunar y cubitopiramidal, así como del receso prestiloideo y el pisipiramidal, rotando el artroscopio a un ángulo de 30°.

El portal 4-5 sirve como alternativa al portal 6-R para permitir la evaluación de las estructuras del lado cubital. El portal también es muy valioso para el desbridamiento del margen libre de los ligamentos CFCT o lunopiramidal. Puede insertarse un sinoviotomo de radio completo o una cánula de aspiración en este portal, mientras se mantiene el artroscopio en el portal 6-R. El portal puede también acomodar el artroscopio cuando se necesita desbridamiento del ligamento escafolunar (a través del portal 3-4) o el ligamento lunopiramidal (a través del portal 6-R).



ARTROSCOPIA MEDIOCARPIANA DIAGNÓSTICA

No debe considerarse completa la artroscopia diagnóstica de la muñeca hasta que se valore la articulación mediocarpiana. La artroscopia de la articulación mediocarpiana puede conseguirse ya sea a través del portal radial mediocarpiano o el portal cubital mediocarpiano. Para el radial mediocarpiano, se coloca una aguja de calibre 18 1 cm distal al portal 3-4 en línea con el margen radial del tercer metacarpiano.

Normalmente, no hay comunicación entre los espacios radiocarpiano y mediocarpiano y el portal admitirá sólo 3 ml a 5 ml de líquido para distender la articulación. Se dirige el trocar con una inclinación levemente palmar entre el hueso grande y el escafoides. El diámetro habitual está ente 1,7 mm y 2,7 mm. Esta exploración diagnóstica se realiza dirigiendo el artroscopio radialmente a la articulación ETT para permitir la visualización de cualquier cambio degenerativo en el polo distal del escafoides, el trapezoide (dorsal) y el trapecio (palmar). El desbridamiento de esta articulación puede precisar la colocación del portal ETT para la inserción de un osteótomo.

Después de la evaluación de la articulación ETT, primero se visualiza la articulación escafolunar, seguida por el polo proximal del hueso grande y la articulación entre el escafoides y el hueso grande. A menudo es más fácil valorar la congruencia de la articulación escafolunar desde este portal. Si surge una duda, el intervalo escafolunar puede forzarse insertando una sonda en la articulación radiocarpiana mientras el artroscopio se encuentra en el portal mediocarpiano. Concretamente, debe examinarse la inclinación del semilunar y la congruencia de las superficies cóncavas del escafoides y el semilunar. Puede realizarse un desplazamiento del escafoides (prueba de Watson) mientras se visualiza la articulación escafolunar a través de la articulación mediocarpiana para valorar directamente su estabilidad dinámica.

Para evaluar completamente la articulación entre el piramidal y el ganchoso o desbridar la articulación semilunopiramidal, puede crearse un portal mediocarpiano cubital. Nuevamente, es útil identificar la colocación óptima del portal introduciendo primero una aguja de calibre 18 aproximadamente 1 cm distal al portal 4-5, en línea con el cuarto metacarpiano. Hay que tener cuidado de examinar la carilla de tipo II o ganchosa del semilunar[36] para descartar alteraciones degenerativas en casos inexplicados de dolor cubital dorsal.



ARTROSCOPIA DIAGNÓSTICA DE LA ARTICULACIÓN RADIOCUBITAL DISTAL

Los portales de la ARCD permiten la visualización de la superficie inferior del complejo del CFCT y el estado de la cabeza cubital. La visualización de la ARCD puede resultar ventajosa cuando se evalúa el síndrome de impactación cubital en ausencia de perforación completa del CFCT. El portal principal para la artroscopia de la ARCD es el portal proximal, situado inmediatamente proximal a la escotadura sigmoidea del radio. Para relajar la cápsula dorsal, la muñeca debe colocarse en supinación. Esto puede conseguirse liberando las cintas de posicionamiento de manera que el antebrazo puede supinarse mientras se mantiene distracción con los dediles de tracción. La escotadura sigmoidea, la cabeza cubital y los márgenes engrosados del CFCT pueden evaluarse periféricamente. Para valorar con exactitud la superficie inferior del CFCT, debe crearse el portal distal de la ARCD.

La mejor manera de crear este portal es la colocación previa de una aguja de calibre 18 para evitar lesionar la inserción dorsal del CFCT. Entonces pueden examinarse la superficie inferior del CFCT, origen de los ligamentos cubitocarpianos y la superficie articular del cúbito. El artroscopio ultradelgado de 2 mm puede facilitar el acceso a la articulación radiocubital distal.



ARTROSCOPIA POR EL PORTAL PALMAR

El portal palmar puede crearse con una técnica de dentro a fuera usando la zona relativamente segura proporcionada por la vaina del palmar mayor (FCR). Si se usa la técnica de dentro a fuera, se hace pasar el trocar para cambio de vías o un trocar romo en el intervalo entre los ligamentos REG y RLL. Debe tenerse cuidado de comprobar que el trocar romo o el trocar para cambio de vías surge radial al FCR para evitar la lesión al nervio mediano. Una segunda técnica descrita por Slutsky es realizar una incisión transversa radial al FCR y retraer el tendón cubitalmente para colocar el trocar a través del suelo de la vaina del FCR[34]. Hay que tener cuidado de evitar la rama cutánea palmar del nervio mediano. La visualización de la cápsula dorsal y la inserción del ligamento radiocarpiano dorsal sobre el radio suele ser excelente. Puede ser útil colocar una sonda desde el portal 4-5 dorsalmente para extenderse por la cápsula lejos del artroscopio y visualizar la porción dorsal del ligamento escafolunar.



CUIDADOS POSTOPERATORIOS

Se retira la muñeca de los dediles de tracción o "cazamuchachas". Los autores no suturan habitualmente los portales, sino que les permiten drenar. Se cubren con apósitos de gasa estéril y se aplica una férula de muñeca con la muñeca en 20° de extensión y las articulaciones metacarpofalángicas de los dedos, libres. Se coloca el antebrazo en rotación y desviación neutras.

Se retira la férula en la primera visita postoperatoria y se inician ejercicios de arco de movilidad. Los autores no suelen recomendar terapia ocupacional después de este procedimiento. La mayoría de los pacientes tienen sólo una tumefacción leve en su primera visita postoperatoria y pueden realizar ejercicios de arco de movilidad sin ayuda. Puede utilizar una férula para actividades intensas durante aproximadamente 4 semanas; pasado ese tiempo, se anima a los pacientes a que la retiren. La mayoría de los pacientes pueden realizar las actividades de la vida diaria a las 2 semanas de la artroscopia diagnóstica, y se debe esperar la recuperación completa a las 6 semanas de la operación.



COMPLICACIONES

La artroscopia de la muñeca sigue siendo un método superior de visualización de la patología intrarticular en comparación con la artrotomía, pero se han comunicado complicaciones en la bibliografía[15,16,20]. Después de una revisión de las complicaciones comunicadas en la bibliografía, De Smet estimó una tasa de complicaciones del 2%, la mayoría de las cuales estaban relacionadas con el tamaño de los instrumentos en relación con la tensión intrínseca de las articulaciones. A pesar de la anatomía relativamente bien documentada del portal, se han descrito lesiones de los tendones extensores, la arteria radial y las ramas superficiales de los nervios radial y cubital[16]. El tendón con mayor riesgo durante la artroscopia es el EPL. Se han comunicado tanto rotura aguda como crónica de este tendón. Las complicaciones neurovasculares están relacionadas con los portales más cubitales.

La mayoría de estas complicaciones pueden reducirse al mínimo mediante la creación cuidadosa de los portales, la utilización de instrumentos romos y teniendo cuidado al colocar las agujas. El portal 1-2 está en estrecha proximidad con las ramas S_2 y S_3 del nervio sensitivo radial así como con la arteria radial. A pesar de los datos de cadáveres que describen la proximidad del portal 6-R a las ramas radiocubitales transversas, no hay informes de complicaciones asociadas al uso de ese portal. El portal 6-U está próximo a las ramas dorsales del nervio cubital y, en concreto, a la rama sensitiva radiocubital transversa. Se ha demostrado que este nervio está dentro de los 2,9 mm respecto a los pasahilos empleados para la reparación de los desgarros periféricos del CFCT[24]. El portal 4-5 se encuentra distal a la rama terminal del nervio interóseo posterior y se ha comunicado la avulsión de esta rama después de la artroscopia[17].

ASPECTOS DESTACADOS: ARTROSCOPIA DIAGNÓSTICA

INDICACIONES

- Clasificación de las lesiones de ligamentos intercarpianos.
- Valoración del dolor de la muñeca en el lado cubital.
- Ayuda en la reducción de las fracturas intraarticulares.
- Visualización de las lesiones de partes blandas y cartilaginosas.

DIFICULTADES

- Portal 1-2 → arteria radial y nervio radial superficial.
- Portal 3-4 → tendón EPL.
- Portal 6-R → rama transversa de la rama dorsal del nervio cubital.
- Portal 6-U → rama sensitiva dorsal del nervio cubital.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Realice una distracción adecuada.
- Use disección roma para la colocación del portal.
- Incluya el portal 4-5 o 6-R para valorar completamente el lado cubital.
- Incluya artroscopia mediocarpiana.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Use una férula de muñeca de quitar y poner y una bolsa de hielo.
- Comience los ejercicios de arco de movilidad a los 3-5 días del postoperatorio.
- Comience el fortalecimiento a las 3 semanas.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

- La posición de la muñeca y el antebrazo y la duración de la inmovilización están determinadas por el procedimiento artroscópico realizado.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

2. Adolfsson L: Arthroscopic diagnosis of ligament lesions of the wrist. J Hand Surg [Br] 19:505-512, 1994.

Se examinaron mediante artroscopia de la muñeca 144 pacientes con dolor postraumático de la muñeca pero con radiografías estándar normales. Se observaron lesiones ligamentosas en 75 pacientes. Se observaron lesiones del CFCT, clasificadas de acuerdo con la clasificación de Palmer, e incluidas las lesiones del interóseo lunopiramidal, en 61 pacientes y lesiones del LIOEL en 14 pacientes. Los cambios degenerativos del CFCT fueron igualmente frecuentes en los pacientes menores de 40 años, pero significativamente más frecuentes con más de 2 años de duración de los síntomas.

3. Adolfsson L: Arthroscopy for the diagnosis of post-traumatic wrist pain. J Hand Surg [Br] 17:46-50, 1992.

Se investigó mediante artroscopia a 30 pacientes con dolor postraumático de la muñeca. Se compararon los hallazgos clínicos y el tipo de lesión con la morfología patológica observada en la artroscopia. En 21 (70%) de los pacientes, los hallazgos artroscópicos dieron una explicación plausible de los síntomas.

4. Adolfsson L, Jorgsholm P: Arthroscopically-assisted reduction of intraarticular fractures of the distal radius. J Hand Surg [Br] 23:391-395, 1998.

A 27 pacientes con fracturas intrarticulares del radio distal con un salto de más de 1 mm en la superficie articular después de intentos de reducción cerrada, se les trató mediante reducción bajo control artroscópico y fijación percutánea. Todas las fracturas se curaron sin incongruencia evidente de la superficie articular y en el seguimiento de 3 a 38 meses después de la cirugía, 19 pacientes tenían resultados excelentes y 8 buenos, según la puntuación de la muñeca modificada de Mayo.

7. Berger RA: The gross and histologic anatomy of the scapholunate interosseous ligament. J Hand Surg [Am] 21:170-178, 1996.

Se evaluó el LIOEL en los planos transverso, sagital y coronal en 21 muñecas de cadáveres de adulto recientes y en 16 fijadas. Este ligamento es constantemente divisible en tres regiones anatómicas: dorsal, proximal y plantar. La región dorsal es gruesa y se compone de fibras de colágeno cortas, orientadas transversalmente. La región proximal se compone principalmente de fibrocartílago, con unas pocas fibras de colágeno superficiales, orientadas longitudinalmente. La región proximal puede extenderse distalmente unos milímetros dentro del espacio articular escafolunar, pareciéndose así a un menisco de rodilla. El ligamento REL separa las regiones proximal y palmar del LIOEL, extendiéndose distalmente para cubrir la superficie dorsal de la región palmar del LIOEL. La región palmar es delgada y se compone de fascículos de colágeno orientados de forma oblicua, justo dorsales al ligamento RLL y separados de él.

9. Bienz T, Raphael JS: Arthroscopic resection of the dorsal ganglia of the wrist. Hand Clin 15:429-434, 1999.

La resección artroscópica de un ganglión representa un medio por el que pueden resecarse de forma segura los gangliones de la muñeca dorsal mientras que se evita la cicatriz resultante que acompaña a la resección abierta. El uso del artroscopio proporciona una exploración mucho más completa de la muñeca, permitiendo la valoración de la causa del ganglión así como los problemas intrarticulares asociados. En un estudio piloto previo, el 50% de los pacientes mostraron anomalías intrarticulares visibles, incluidas laxitud del ligamento escafolunar y perforaciones, desgarros del CFCT o degeneración condral en las articulaciones radial y piramidoganchosa. El uso del osteótomo dentro de la articulación permite al cirujano abordar directamente el lugar del ganglión de origen capsular, asegurándose de que se reseca el mecanismo de «válvula unidireccional». La experiencia inicial de los autores fue que la tasa de recidivas después de la resección artroscópica era igual o menor a la que se conseguía con la resección abierta. Ahora hay ciertas sugerencias de que la resección exclusivamente del tallo del ganglión, sin extirpación del saco, es factible, pero puede dar tasas de recidiva ligeramente mayores que la resección abierta clásica del saco y el tallo. Esto puede atribuirse a casos en los que la fijación capsular al ligamento escafolunar es desbridada sin identificación y extirpación de un verdadero tallo. La tasa de recidivas de un ganglión que ha recidivado previamente parece también mayor que la de la resección primaria. Los autores esperan publicar sus resultados completos de un estudio de seguimiento que está en marcha en el que se comparan las resecciones abiertas, artroscópicas y de gangliones recidivantes.

11. Cantor RM, Stern PJ, Wyrick JD, Michaels SE: The relevance of ligament tears or perforations in the diagnosis of wrist pain: An arthrographic study. J Hand Surg [Am] 19:945-953, 1994.

En este estudio se valoró la importancia clínica de las anomalías artrográficas en los ligamentos de una muñeca dolorosa mediante artrografía de comparación de la muñeca asintomática. Cincuenta y seis pacientes con dolor unilateral de muñeca se sometieron a artrografía bilateral selectiva para valorar las interrupciones de la continuidad del fibrocartílago triangular, los ligamentos lunopiramidal y escafolunar. En pacientes con defectos ligamentosos en la muñeca sintomática, el 88% de los defectos cerca de la inserción radial del fibrocartílago triangular, el 59% de los defectos lunopiramidales y el 57% de los defectos escafolunares fueron bilaterales.

13. Chou CH, Lee TS: Peripheral tears of triangular fibrocartilage complex: Results of primary repair. Int Orthop 25:392-395, 2001.

En 16 pacientes con dolor cubital de la muñeca, realizamos reparación artroscópica o abierta primaria de los desgarros del reborde periférico del CFCT (14 desgarros cubitales, 4 volares y 3 radiales). Se valoró la función de la muñeca antes y 1 año después de la reparación usando la puntuación de la muñeca de Mayo modificada. La puntuación media del dolor mejoró de 9,1 ± 8,0 a 21,2 ± 6,5, la funcional media, de 5,0 ± 8,1 a 20,6 ± 6,3; la del movimiento, de 4,7 ± 2,8 a 15,6 ± 7,3; y la de la fuerza de prensión media de 4,4 ± 3,5 a 15,6 ± 7,7; todos con diferencias significativas ($P < 0,01$). Diez de los 17 casos tenían inestabilidad de la ARCD y 5 tuvieron inestabilidad recidivante después de la reparación.

14. Corso SJ, Savoie FH, Geissler WB, et al: Arthroscopic repair of peripheral avulsions of the triangular fibrocartilage complex of the wrist: A multicenter study. Arthroscopy 13:78-84, 1997.

Se realizó un estudio multicéntrico para valorar la reconstrucción artroscópica de la inserción periférica del CFCT. Se revisaron un total de 44 pacientes (45 muñecas) de tres instituciones. Veintisiete de las 45 muñecas tenían lesiones asociadas, como fractura del radio distal (4), rotura parcial o completa de los ligamentos escafolunares (7), lunopiramidales (9), cubitocarpianos (2) o radiocarpianos (2). Había dos estiloides cubitales fracturadas y una deformidad de la muñeca con colapso avanzado escafolunar (SLAC). Los desgarros periféricos se repararon usando un equipo de reparación específico de la zona. Los pacientes fueron inmovilizados en una escayola, permitiendo la flexión y la extensión del codo, pero no la pronación ni la supinación durante 4 semanas, seguidas por 2 a 4 semanas en una escayola de brazo corta o una férula de muñeca de quitar y poner. Todos los pacientes fueron examinados de forma independiente entre 1 y 3 años después de la intervención por un médico, un fisioterapeuta y una enfermera. Los resultados se calificaron de acuerdo con la puntuación de la muñeca de Mayo modificada. Veintinueve de las 45 muñecas fueron calificadas como excelentes; 12, buenas; 1, regular y 3, malas. En conjunto, 42 de los 45 pacientes (93%) fueron calificados como satisfactorios y reanudaron la práctica de deportes o a las actividades laborales.

15. Culp RW: Complications of wrist arthroscopy. Hand Clin 15:529-35, 1999.

La artroscopia de muñeca se ha convertido en una herramienta esencial en la evaluación y el tratamiento de diversas lesiones y procesos patológicos de la muñeca. Como tal, es fundamental un conocimiento de las complicaciones relacionadas con la artroscopia de la muñeca. Las complicaciones se basan en la exclusiva anatomía, las localizaciones de los portales, la técnica quirúrgica y el tipo de procedimiento realizado.

16. De Smet L: Pitfalls in wrist arthroscopy. Acta Orthop Belg 68:325-329, 2002.

Los autores estimaron que la tasa de complicaciones era de alrededor del 2%, siendo la más frecuente el fallo del material. Los autores documentan además la lesión de los tendones suprayacentes, los nervios e incluso la arteria radial. También señalan que la anatomía de determinadas muñecas puede producir dificultades considerables para obtener una vista clara. Finalmente, comprobaron que era difícil relacionar los hallazgos clínicos y radiográficos con los artroscópicos.

17. Del Pinal F, Herrero F, Cruz-Camara A, San Jose J: Complete avulsion of the distal posterior interosseous nerve during wrist arthroscopy: A possible cause of persistent pain after arthroscopy. J Hand Surg [Am] 24:240-242, 1999.

Se presenta un caso de avulsión del nervio interóseo posterior distal durante la artroscopia de la muñeca. Los cirujanos que no son conscientes de esta entidad pueden atribuir el dolor persistente mediodorsal de la muñeca a la enfermedad subyacente en lugar de a una lesión yatrógena del nervio interóseo distal posterior.

18. Doi K, Hattori Y, Otsuka K, et al: Intra-articular fractures of the distal aspect of the radius: Arthroscopically assisted reduction compared with open reduction and internal fixation. J Bone Joint Surg Am 81:1093-1110, 1999.

Este fue un estudio prospectivo en el que se compararon los resultados del tratamiento artroscópico con el tratamiento convencional de las fracturas distales del radio. Treinta y cuatro fracturas se trataron con reducción guiada artroscópicamente con el uso de un portal artroscópico volar y dos dorsales. Se colocaron agujas en las fracturas y se usó fijación externa con o sin un autoinjerto óseo. No se usó radioscopia intraoperatoria. Se trataron 48 fracturas con reducción abierta y fijación interna (ORIF) convencional con una placa y tornillos o con colocación de agujas. La duración promedio del seguimiento para todas las fracturas fue de 31 meses. El grupo tratado con ayuda artroscópica tuvo mejores resultados que el grupo sometido a ORIF convencional. El grupo que se había sometido a un procedimiento con ayuda artroscópica tuvo también mejores arcos de flexión-extensión y desviación radiocubital de la muñeca y fuerza de prensión ($P < 0,05$). Los resultados radiográficos demostraron que los pacientes que se habían sometido a un procedimiento con ayuda artroscópica tuvieron mejor reducción de la inclinación volar, la variancia cubital y el desplazamiento articular (hueco) que los que habían sido tratados con ORIF convencional ($P < 0,05$ para cada comparación).

21. Hofmeister EP, Dao KD, Glowacki KA, Shin AY: The role of midcarpal arthroscopy in the diagnosis of disorders of the wrist. J Hand Surg [Am] 26:407-414, 2001.

Se compararon los hallazgos de las exploraciones artroscópicas mediocarpianas frente a radiocarpianas en el diagnóstico de diversas patologías de la muñeca en 89 pacientes. En casos de inestabilidad aguda de la muñeca, la artroscopia se sumó al diagnóstico radiocarpiano en 21 de 26 (82%) muñecas. En casos de inestabilidad crónica de la muñeca, la artroscopia mediocarpiana se sumó al régimen radiocarpiano en 46 de 55 (84%) muñecas. En el grupo del radio distal, 5 de 8 muñecas tuvieron patología adicional sobre la exploración de artroscopia mediocarpiana, conduciendo a una intervención quirúrgica adicional. Los autores demuestran que la artroscopia mediocarpiana añadió información estadísticamente significativa a la exploración radiocarpiana en comparación con la artroscopia de muñeca realizada sin exploración mediocarpiana.

22. Kato H, Nakamura R, Shionoya K, et al: Does high-resolution MR imaging have better accuracy than standard MR imaging for evaluation of the triangular fibrocartilage complex? J Hand Surg [Br] 25:487-491, 2000.

Los autores compararon los hallazgos de la RM de alta resolución con los de la RM estándar en la detección de los desgarros del fibrocartílago articular en 33 pacientes con dolor crónico de la muñeca en el lado cubital. Con la artroscopia como estándar de referencia, la sensibilidad fue del 100%, la especificidad fue del 53% y la exactitud fue del 79% con la RM de alta resolución, frente al 83%, el 67% y el 76% con la RM estándar, respectivamente. La RM de alta resolución mostró una mayor sensibilidad pero una disminución de la especificidad en la valoración del fibrocartílago triangular.

24. McAdams TR, Hentz VR: Injury to the dorsal sensory branch of the ulnar nerve in the arthroscopic repair of ulnar-sided triangular fibrocartilage tears using an inside-out technique: A cadaver study. J Hand Surg [Am] 27:840-844, 2002.

Este estudio anatómico de la técnica de la aguja de Tuohy de dentro a fuera se realizó para definir mejor el trayecto del paso de la aguja en relación con las estructuras anatómicas en esta región, incluida la rama sensitiva dorsal del nervio cubital (RSNC) y el tendón del ECU. En tres piezas de cadáveres recientes congeladas se realizó el paso guiado por artroscopia de una aguja de Tuohy a través del fibrocartílago triangular. Se realizó disección del lado cubital de la muñeca y se registraron diversas mediciones. La distancia promedio mínima entre la sutura A (la sutura más próxima al nervio) y la RSNC fue de 1,9 mm. La distancia mínima promedio entre la sutura B y la RSNC fue de 2,7 mm. La distancia entre las dos suturas al nivel de la cápsula tuvo un promedio de 6,2 mm. La distancia entre la RSNC y el ECU fue de un promedio de 7,2 mm. En 5 de 10 piezas, las suturas salieron por lados opuestos de la RSNC. La RSNC es variable en su trayecto, pero en todos los casos pasa en estrecha proximidad con las suturas que salen del lado cubital de la muñeca en la reparación artroscópica de los desgarros del lado cubital del fibrocartílago triangular.

25. Minami A, Ishikawa J, Suenaga N, Kasashima T: Clinical results of treatment of triangular fibrocartilage complex tears by arthroscopic débridement. J Hand Surg [Am] 21:406-411, 1996.

Para determinar las indicaciones de desbridamiento artroscópico y el tratamiento de los desgarros del CFCT, revisamos 16 muñecas retrospectivamente. La media de edad de los pacientes era de 30 años con un intervalo de 20 a 53 años. El período de seguimiento tuvo un promedio de 35 meses. Se identificaron dos grupos: desgarros postraumáticos (n = 11) y desgarros degenerativos (n = 5). Se compararon los resultados del desbridamiento artroscópico y se analizaron de acuerdo con la evaluación preoperatoria y postoperatoria del dolor, el arco de movilidad, la fuerza de prensión, la vuelta al trabajo, la aceptación por el paciente y las complicaciones. Se evaluaron con más detalle los fracasos para determinar las lesiones identificables o los defectos anatómicos asociados a malos resultados. Los pacientes con variancia cubital positiva y desgarros del ligamento interóseo lunopiramidal tuvieron una evaluación clínica mala. Los buenos resultados se correlacionaron con la fuerza de agarre, todos los pacientes con desgarros postraumáticos del CFCT tuvieron excelentes resultados, mientras que aquellos con desgarros degenerativos del CFCT fueron muy mal.

28. Osterman AL, Raphael J: Arthroscopic resection of dorsal ganglion of the wrist. Hand Clin 11:7-12, 1995.

La resección artroscópica es un planteamiento razonable para el tratamiento quirúrgico del ganglión dorsal. La artroscopia es segura y aborda la patología anatómica fundamental. Hasta la fecha, las recidivas han sido iguales a/o menores que con la técnica abierta. La resección artroscópica reduce al mínimo la cicatriz quirúrgica. La artroscopia permite también la evaluación de cualquier problema patológico intrarticular de las articulaciones mediocarpianas o radiocarpianas. En nuestra serie, el 42% de los pacientes tenían problemas patológicos intrarticulares. En este estudio, estos hallazgos se registraron pero no se trataron. Por tanto, la resolución de la sensibilización se correlacionó con la resección del ganglión y no con los problemas patológicos intraarticulares.

30. Potter HG, Asnis-Ernberg L, Weiland AJ, et al: The utility of high-resolution magnetic resonance imaging in the evaluation of the triangular fibrocartilage complex of the wrist. J Bone Joint Surg Am 79:1675-1684, 1997.

Se trata de un estudio retrospectivo para abordar la utilidad de la RM de alta resolución en la detección y localización específica de desgarros del CFCT. En el estudio se examinaron 77 pacientes con dolor de la muñeca usando una bobina de superficie especializada y técnicas tridimensionales de recuerdo de gradiente para valorar la causa del dolor de muñeca del lado cubital. Se compararon los hallazgos en las imágenes de RM con los hallazgos artroscópicos. Cincuenta y siete de los 59 desgarros que se sospechaban en las imágenes de RM se confirmaron con la artroscopia; los dos desgarros sospechados que no se confirmaron se han interpretado como desgarros parciales pequeños en las imágenes de RM. Con el uso de la artroscopia como estándar, la RM tuvo una sensibilidad del 100%, una especificidad del 90% y una exactitud del 97% para la detección de un desgarro ($k = 0,93$; $P < 0,00001$). Cincuenta y tres de los 57 desgarros se localizaron correctamente mediante la RM. Con respecto a la localización del desgarro, la RM tuvo una sensibilidad del 100%, una especificidad del 75% y una exactitud del 92% ($k = 0,9$; $P < 0,0001$).

33. Ruch DS, Poehling GG: Arthroscopic management of partial scapholunate and lunotriquetral injuries of the wrist. J Hand Surg [Am] 21:412-417, 1996.

Se estudió el resultado en 14 pacientes con dolor de muñeca mecánico crónico (crepitante) (sintomáticos durante más de 6 meses) que se habían sometido a desbridamiento artroscópico y movilización precoz para el tratamiento de lesiones del ligamento escafolunar y lunopiramidal parciales aisladas. Catorce pacientes estaban disponibles para una entrevista de seguimiento mínimo de 2 años, exploración física y evaluación radiográfica. Once pacientes tuvieron alivio completo de los síntomas y habían vuelto al trabajo dentro de las 7 semanas posteriores a la cirugía. Los otros 3 (todos casos de indemnización laboral) comunicaron dolor ocasional leve de la muñeca; dos habían vuelto al trabajo una media de 6,5 semanas después de la cirugía y el tercero no volvió durante 1 año. Ninguno de los pacientes tuvo una pérdida estadísticamente significativa de la fuerza de prensión o de pinza. Las radiografías y la exploración dinámica bajo fluoroscopia no mostraron anomalías. Trece de los 14 pacientes estaban muy satisfechos, aunque 2 pacientes seguían teniendo dolor leve ocasional de la muñeca. El desbridamiento artroscópico de las lesiones ligamentosas intrínsecas parciales aportó un excelente alivio de los síntomas crepitantes

dolorosos y permitió la vuelta precoz de la función de la muñeca en 13 de 14 casos.

34. Slutsky DJ: Wrist arthroscopy through a volar radial portal. Arthroscopy 18:624-630, 2002.

En este estudio se describieron las relaciones neurovasculares de un portal de artroscopia de la muñeca radial volar y se demostró la patología adicional de las estructuras capsulares dorsales y la región palmar del ligamento LIOEL que no se vio a través de los portales dorsales. Se observó una zona segura mayor de 3 mm rodeando al portal que estaba libre de estructuras neurovasculares. Clínicamente, no hubo complicaciones debidas al uso del portal. Se identificó patología adicional que no era visible desde un portal dorsal en 10 de 20 casos. Entre estos, 1 caso de sinovitis hipertrófica de la cápsula dorsal, 1 paciente con una avulsión del ligamento REL, 1 paciente con un desgarro limitado a la región palmar del LIOEL y 7 pacientes con desgarros del ligamento radiocarpiano dorsal.

CAPÍTULO 19

Artroscopia de muñeca: procedimientos quirúrgicos

Randall W. Culp, A. Lee Osterman y Robert A. Kaufmann

En los últimos 20 años, la artroscopia de muñeca ha pasado de ser un procedimiento diagnóstico a terapéutico, y ha reemplazado en muchos casos a la artrotomía abierta*. Al igual que en los procedimientos de grandes articulaciones, los pacientes sometidos a cirugía mínimamente invasiva pueden beneficiarse de una disminución de la morbilidad y una recuperación más corta. Si continúan las investigaciones y se evalúan de forma honesta los resultados clínicos, podremos evaluar plenamente los beneficios de la artroscopia. En las últimas dos décadas, ha habido un crecimiento espectacular en el uso de la artroscopia de muñeca, y no hay duda de que esta tendencia continuará. La Tabla 19.1 enumera los procedimientos específicos que pueden realizarse artroscópicamente: muchos de estos han sido aceptados como métodos de tratamiento estándar.

TABLA 19.1. Procedimientos quirúrgicos artroscópicos de la muñeca

Reducción artroscópica y fijación interna
Biopsia sinovial
Sinoviectomía para la artritis inflamatoria
Desbridamiento de la muñeca séptica
Evaluación y estadificación de la enfermedad de Kienböck
Evaluación y tratamiento de las lesiones condrales
Condroplastia
Extirpación de cuerpos libres o extraños
Lesiones del fibrocartílago triangular
Desbridamiento
Reparación de desgarros periféricos
Técnica de la oblea (*wafer*) artroscópica
Evaluación y tratamiento de la inestabilidad carpiana
Reducción artroscópica y fijación interna
Tratamiento artroscópico de fracturas
Radio distal
Escafoides
Resección de ganglión dorsal
Liberación de contractura
Procedimientos de rescate mediante artroscopia
Estiloidectomía radial
Carpectomía de la fila proximal

BIOPSIA SINOVIAL

La sinovitis puede deberse a un traumatismo local o a un trastorno interno de la muñeca, o provenir de alteraciones inflamatorias como artritis reumatoide, sinovitis villonodular pigmentada, infección o trastornos por depósito de cristales, como gota y seudogota. En estas enfermedades, la sinovial normal prolifera dentro del receso preestiloideo, por debajo de la cápsula dorsal, entre los ligamentos volares extrínsecos, y dentro de la articulación mediocarpiana. La cantidad y localización de la hipertrofia sinovial y la extensión de su inflamación, pueden aportar pistas diagnósticas sobre el tipo y la significación de la patología de la muñeca. Por ejemplo, las roturas sintomáticas del disco articular del complejo del fibrocartílago triangular (CFCT) se asocian habitualmente a una sinovitis localizada cubital. Se necesita el desbridamiento para la evaluación completa de la disrupción, y la mejor manera es con el uso de un sinoviotomo de radio completo o una sinoviectomía más agresiva con hoja de corte lateral (Fig. 19.1). Las medidas ideales del resector para la artroscopia de muñeca van de 2,0 mm a 4,5 mm. La velocidad y dirección del resector pueden ser variadas, siendo las velocidades de afeitado por debajo de 900 rpm especialmente útiles para la resección sinovial. En modo de oscilación, mejora la eficiencia de la resección al retirarse los detritus por el orificio del resector.

El papel fundamental de la artroscopia en los problemas inflamatorios es diagnóstico: puede proporcionar una valoración directa de la afectación articular, así como utilizarse para la biopsia sinovial[102]. La biopsia diagnóstica es especialmente útil para las enfermedades por depósito de cristales, la sarcoidosis, la sinovitis villonodular pigmentada y las infecciones granulomatosas. La sinovial resecada puede recogerse desde un filtro insertado a la aspiración[126], pero a menudo es más eficaz recoger manualmente las piezas con un instrumento artroscópico.



SINOVIECTOMÍA COMPLETA (O TOTAL)

En la artritis reumatoide, las indicaciones para sinoviectomía artroscópica son similares a las de sinoviectomía abierta (p. ej., aquellos pa-

* Véanse referencias 7, 21, 32, 37, 57, 68, 73, 99, 104, 107, 120, 149, 172 y 177.



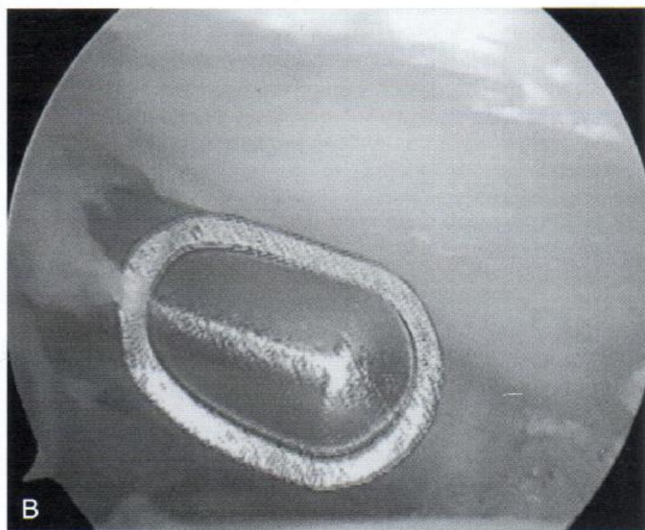


FIGURA 19.1. **A,** Aspecto artroscópico de la seudogota. **B,** Desbridamiento artroscópico y biopsia con un sinoviotomo de radio completo de 2,7 mm.

cientes con una articulación de muñeca bien conservada y sinovitis activa en los que ha fallado el tratamiento conservador). Cuando se compara con la artrotomía abierta, la técnica artroscópica ofrece mejor visualización, un acceso más fácil a todos los compartimentos de la muñeca, para extraer de forma efectiva la membrana sinovial patológica.

Una sinoviectomía completa requiere el uso de múltiples portales para acceder a todas las zonas de las articulaciones radiocarpiana y mediocarpiana. Es también importante incluir la articulación radiocubital distal (ARCD), en la cual a menudo asienta una proliferación sinovial significativa. Afortunadamente, en muñecas reumatoides la articulación ARCD está distendida, facilitando el acceso[75]. Se coloca en supinación la muñeca en distracción y se visualiza la articulación a través del portal proximal de la ARCD, mientras se establece un portal de trabajo distal justo por debajo del FCT.

Una contraindicación para la sinoviectomía artroscópica es la tenosinovitis dorsal. En esta enfermedad, los tendones extensores, debilitados y desplazados, tienen riesgo de lesión al realizar los portales. Hay una precaución adicional en relación con la piel reumática, que es más fácilmente macerable cuando se realiza la distracción de los dedos, sobre todo cuando la duración de la intervención supera 1 hora.

Adolfsson y Nylander[3] informaron de la mejoría del dolor después de la sinoviectomía artroscópica de muñeca en 18 de 18 pacientes con

ASPECTOS DESTACADOS: SINOVIECTOMÍA COMPLETA

INDICACIONES

- Artritis reumatoide.
- Sinovitis activa de la muñeca que no ha respondido al tratamiento médico.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Descartar la artritis séptica.
- Descartar la tenosinovitis dorsal (los portales pueden lesionar los tendones extensores debilitados).

ADVERTENCIAS

- El acceso a la ACRD es más fácil en la artritis reumatoide debido a la distensión del espacio articular.
- Hay menos morbilidad (rigidez), una rehabilitación más corta y menos complicaciones que con la sinoviectomía abierta.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Deben usarse varios portales para acceder a todas las áreas de las articulaciones radiocarpiana y mediocarpiana.
- Debe incluirse la ARCD (muñeca en separación colocada en supinación).

DIFICULTADES

- Sigue en duda si la sinoviectomía retrasa el progreso a largo plazo de la artritis.
- Los dediles de tracción pueden macerar la piel reumatoidea.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Se comienza el movimiento activo de la muñeca sin fortalecimiento durante las primeras 6 semanas.

sinovitis reumatoide. La movilidad aumentó de 69° a 90° en el arco de flexoextensión y la fuerza de prensión alcanzó un máximo del 87% a los 6 meses de seguimiento. Su trabajo no hacía referencia a la ARCD. Otros trabajos menos detallados[42,81,148,157] han sugerido beneficios similares. En conjunto, la morbilidad y las complicaciones en la sinoviectomía artroscópica fueron escasas, especialmente en cuanto a rigidez de muñeca y duración de la rehabilitación, en comparación con un control histórico en el que se usó el procedimiento abierto. Todavía no se sabe si la sinoviectomía puede o no retrasar la progresión a largo plazo de la artritis[5].

La artritis séptica de la muñeca precisa una descompresión rápida. En la rodilla y en el hombro, el tratamiento artroscópico ha resultado superior o equivalente a la artrotomía abierta[152]. Ningún estudio ha registrado sistemáticamente el papel del manejo artroscópico de la muñeca séptica, aunque varios autores lo han incluido como una indicación artroscópica[7,81,118]. Nosotros creemos que su uso merece consideración.

La artroscopia permite un minucioso lavado de la articulación, así como biopsia, cultivo y sinoviectomía. Anecdóticamente, nuestra experiencia con 14 casos ha sido muy positiva. La artritis séptica estuvo causada por organismos como *Staphylococcus, Streptococcus, y Neisseria gonorrhoeae,* y todos los pacientes fueron tratados dentro de la primera semana por drenaje artroscópico y antibióticos adecuados. Debe advertirse que hasta que la eficacia del lavado artroscópico se haya establecido totalmente, es obligada la precaución en su uso.

CONDROPLASTIA Y CUERPOS LIBRES

El daño del cartílago articular es una causa común de dolor de muñeca[72,79,121,135]. Aunque Koman y cols.[72] mencionaron daño del cartílago articular en el 62% de 54 pacientes evaluados artroscópicamente por dolor crónico de muñeca, la verdadera incidencia permanece oculta. Las causas de daño del cartílago son numerosas. Generalmente, esto es secundario a otros procesos patológicos de muñeca, como inestabilidad de ligamentos, fractura o a artritis inflamatoria. Las cargas de rozamiento impactadas pueden causar daño articular focal[77]. La presencia de la carilla articular medial de un semilunar de tipo II aumenta la incidencia de condromalacia en el polo proximal del ganchoso[160-163]. Se han comunicado también defectos condrales idiopáticos. Viegas y cols.[159-162] describieron una lesión del cartílago del escafoides con características de osteocondritis disecante, como las vistas en otras articulaciones. Muchas de esas lesiones articulares no pueden identificarse mediante estudios de imagen no invasivos. Sin bobinas de superficie de alta resolución, la resonancia magnética convencional (RM) no puede detectar defectos de 3 mm o menos en la superficie articular. Tales defectos, sin embargo, pueden causar molestias y progresar en tamaño. Puede usarse rastreo óseo y ha demostrado una modesta sensibilidad. Se ha demostrado el valor de la artroscopia diagnóstica en una serie de 68 pacientes con dolor crónico de muñeca[184]. La artroscopia reveló 24 lesiones condrales primarias, de las cuales 17 estaban localizadas en la articulación mediocarpiana. En esos pacientes un rastreo óseo de triple fase fue positivo en el 66%.

Es importante clasificar las lesiones condrales por razones descriptivas, pronósticas y terapéuticas. Nosotros hemos modificado el sistema ideado para la rótula por Outerbridge[110] para su uso en la muñeca. El grado I representa el reblandecimiento de la superficie hialina, como puede verse a menudo en la enfermedad de Kienböck. El grado II se usa para describir deshilachamiento y fisuración. En el grado III, hay una lesión deshilachada de profundidad variable en la superficie articular independientemente del tamaño. El grado IV tiene un defecto de espesor completo, tocando el hueso. La clasificación artroscópica ayuda al cirujano a aplicar tratamiento sistemáticamente y a recomendar restricciones y modificaciones de la actividad adecuadas.

El tratamiento artroscópico de las lesiones de grado I a III incluye el desbridamiento simple de la sinovitis acompañante y la fibrilación de la superficie. El tratamiento de las lesiones de grado IV es controvertido. No hay ninguna evidencia confirmada de regeneración del cartílago hialino después de la abrasión condral, pero el procedimiento puede estimular la formación de fibrocartílago reparador. La indicación ideal para la condroplastia por abrasión es una lesión grado IV bien circunscrita. El fresado del defecto hasta el hueso subcondral sangrante producirá un coágulo que rellene el defecto y, posteriormente, un parche fibrocartilaginoso. La capacidad de este fibrocartílago regenerado para resistir carga a lo largo del tiempo se ha puesto en duda, pero hay alguna evidencia de que pudiera afianzar al cartílago hialino adyacente y ofrecer protección contra la extensión del defecto. La mayoría de los trabajos clínicos experimentales en este aspecto se refieren a la cirugía de rodilla[65].

Las localizaciones comunes de las lesiones de grado IV son el polo proximal del hueso ganchoso, el polo distal del escafoides, el lado cubital del semilunar, y el polo proximal del escafoides[33,48,161]. A través de los portales adecuados, se utiliza un sinoviotomo para desbridar el cartílago fibrilado. Se pueden utilizar unas pequeñas tijeras de artroscopia para resecar el cartílago dañado, y crear un cráter bien definido con paredes verticales. Entonces, se usa un pequeño vaporizador eléctrico para resecar de 1 mm a 2 mm de hueso en la base del cráter. Con el torniquete desinflado, es útil observar el coágulo sanguíneo rellenando el cráter. De acuerdo con los criterios defendidos por Salter y cols.[133], debe alentarse la movilización activa precoz sin hacer fuerza excesiva durante las primeras 6 semanas del postoperatorio.

La condroplastia no es útil si hay una pérdida global de cartílago articular. En ese caso, puede utilizarse la artroscopia para clasificar la artritis en estadios y seleccionar un tratamiento adecuado. Hay que destacar que, siempre que sea posible, debe corregirse la causa del defecto articular. Por ejemplo, una lesión en beso del semilunar y del cúbito distal secundaria al síndrome de impactación cubitocarpiana, no mejoraría por condroplastia y requeriría una resección tipo oblea (*wafer*) o un acortamiento reglado del cúbito para corregirla.

Se ha utilizado la artroscopia en la evaluación y estadificación del daño osteocondral secundario a la enfermedad de Preiser o Kienböck[86]. El reblandecimiento y fibrilación del cartílago se producen ya en el estadio II de la enfermedad de Kienböck, y la artroscopia revelará ocasionalmente una fisura de la carilla articular distal del semilunar y una solapa osteocondral que sale proximalmente del semilunar. En muchos pacientes se detectan artroscópicamente roturas insospechadas de los ligamentos interóseos. Watanabe y cols.[165] encontraron roturas escafolunares en el 29% de los pacientes con estadio II y un 30% en estadio III de la enfermedad. Se observaron roturas lunopiramidales en el 39% de los pacientes con la enfermedad en estadio III. Habitualmente, todavía basamos nuestro tratamiento de la enfermedad de Kienböck en los hallazgos de imagen, pero, en el futuro, podría ser útil la valoración articular artroscópica. Hay que mencionar que, si está prevista la revascularización del semilunar, deben evitarse los portales radiocarpianos cubitales con el fin de no interferir con los vasos sanguíneos del cuarto y quinto compartimentos.

Los cuerpos libres pueden proceder de traumatismo directo o desprenderse de los defectos de cartílago establecidos, y pueden ser causa de dolor de muñeca y de síntomas mecánicos como los bloqueos[181]. Si se sospecha un cuerpo libre, podrían ser útiles la artrografía de doble contraste o la RM. La extracción artroscópica es el tratamiento de elección (Fig. 19.2).

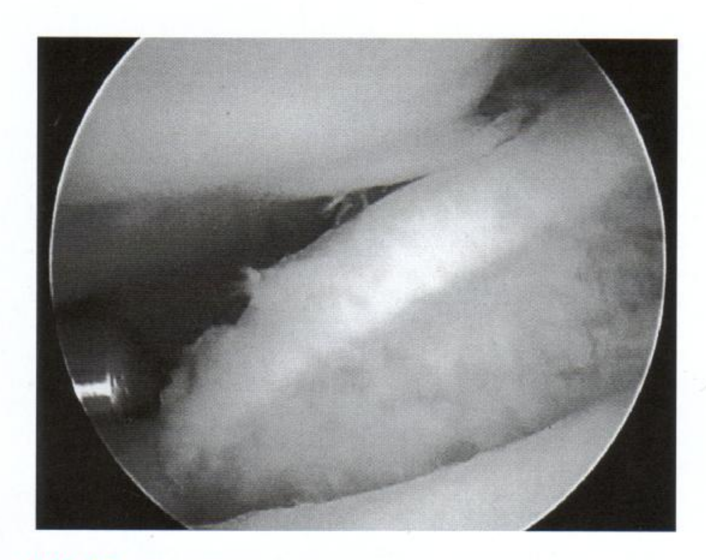


FIGURA 19.2. Lesión condral artroscópica del radio distal tratada con desbridamiento.

ARTROSCOPIA EN EL TRATAMIENTO DE LAS LESIONES DEL FIBROCARTÍLAGO TRIANGULAR

La patología del CFCT participa con frecuencia como causa de dolor cubital de la muñeca. La artroscopia de muñeca se ha convertido actualmente en una herramienta estándar en el diagnóstico y tratamiento de esas lesiones*.

Anatomía

El complejo del fibrocartílago triangular (CFCT) es una estructura cartilaginosa y ligamentosa, entre el lado cubital del carpo y el cúbito distal[22,23,67,117]. El fibrocartílago triangular (FCT) está compuesto por un disco central y sus ligamentos radiocubitales circundantes. El disco articular surge desde el cartílago articular en la esquina de la carilla sigmoidea del radio y se inserta dentro de la base de la estiloides cubital. El disco central está compuesto por capas entrelazadas de fibras colágenas, orientadas oblicuamente para resistir las sobrecargas multidireccionales, y es avascular y aneural. Los ligamentos radiocubitales dorsales y volares son fibras firmes y densas a lo largo de la vertiente dorsal y volar del disco articular, que tienen inserciones dobles sobre la estiloides y el área de la fóvea del cúbito. Funcionan como una unidad para estabilizar la ARCD al limitar la migración rotatoria y axial. Sobre el margen volar del FCT está el complejo ligamentoso cubitocarpiano, formado por los ligamentos cubitolunares y cubitopiramidales. Esos ligamentos cubitales extrínsecos sostienen el carpo cubital. Sobre la raíz dorsal del CFCT está el extensor cubital del carpo (ECU) y su firme recubrimiento estabiliza las estructuras del carpo cubital.

Se ha estudiado cuidadosamente la vascularización del FCT[11,23,106,153]. La circulación proviene de la arteria cubital a través

* Véanse referencias 7, 10, 27, 32, 38, 49, 69, 84, 92, 97, 103, 109, 112 y 172.

Muñeca

ASPECTOS DESTACADOS: CONDROPLASTIA Y CUERPOS LIBRES

INDICACIONES

- El daño del cartílago articular puede ser secundario a inestabilidad ligamentosa, fractura o artritis inflamatoria.
- La indicación ideal para una condroplastia de abrasión es una lesión de grado IV bien circunscrita (de espesor completo).
- Los cuerpos libres pueden producirse por lesión directa o desprendimiento de defectos cartilaginosos establecidos.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Lugares frecuentes de las lesiones de grado IV:
  - Polo proximal del ganchoso
  - Polo distal del escafoides
  - Lado cubital del semilunar
  - Polo proximal del escafoides
- Los cuerpos libres pueden producir dolor de muñeca y bloqueo

ADVERTENCIAS

- La lesión del semilunar de tipo II (carilla articular medial del ganchoso) aumenta la incidencia de condromalacia.
- La perforación del defecto hasta el hueso subcondral produce un coágulo que se transforma en un parche fibrocartilaginoso.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Use una afeitadora para desbridar el cartílago fibrilado.
- Se usa un cuchillo de artroscopia pequeño para la resección del cartílago lesionado.
- Se usa una fresa pequeña para la resección de 1 a 2 mm de hueso.
- Con el torniquete no inflado, se observa el llenado con sangre del cráter.
- Si está prevista la revascularización del semilunar, se evitan los portales cubitales que interfieren con los vasos sanguíneos donantes.

DIFICULTADES

- La condroplastia no es útil en la pérdida global de cartílago (se necesita un procedimiento de estadificación para ayudar en el tratamiento de rescate).
- Debe corregirse la causa del defecto articular (acortamiento cubital u oblea para el síndrome de impactación cubitocarpiana).

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Movimiento activo precoz de la muñeca sin fortalecimiento durante las primeras 6 semanas.

de sus ramas radiocarpianas y de la arteria interósea anterior a través de sus ramas dorsales y palmares. Esos vasos irrigan al FCT en su lado radial. Los cortes histológicos demuestran que sólo hay penetración en la periferia, el 10% al 40%[11], quedando la sección central y zonas radiales avasculares. Los estudios *in vivo* utilizando una prueba con Doppler de láser ha confirmado esos hallazgos[106] y apoyan el concepto de que las lesiones periféricas del FCT pueden cicatrizar, mientras que las lesiones de la porción central avascular, no.

Biomecánica

El CFCT tiene varias funciones biomecánicas importantes. Es un estabilizador importante de la ARCD y del carpo cubital[114,116,117]. La cantidad de carga transferida al cúbito distal desde el carpo es directamente proporcional a la varianza cubital. En la varianza cubital neutral, se transmite aproximadamente el 20% de la carga. Con varianza cubital positiva hay una disminución correspondiente en el grosor en la porción central del disco y la carga a través del FCT se incrementa[114]. La transmisión de cargas también varía con la rotación del antebrazo. En supinación, el radio se mueve distalmente sobre el cúbito y se crea una varianza cubital negativa relativa. En pronación, es al contrario. El cúbito también se mueve dentro de la hendidura sigmoidea en una dirección dorsal con la pronación volarmente con la supinación[12]. Durante este movimiento, las porciones ligamentosas radiocubitales dorsales y volares del CFCT llegan a tensarse adecuándose a su papel estabilizador[70].

Mecanismo de lesión

Las lesiones traumáticas del CFCT son el resultado de la aplicación de una fuerza en extensión-pronación aplicada axialmente sobre la muñeca tales como una caída sobre una mano hiperextendida. Esas lesiones pueden también producirse por un mecanismo de rotación dorsal como cuando una broca salta y rota la muñeca en lugar de la broca[172]. Otro mecanismo de lesión puede ocurrir por una fuerza de distracción aplicada sobre la cara anterior del antebrazo o de la muñeca[83]. Finalmente, se encuentran roturas del FCT con frecuencia en pacientes con fracturas del radio distal[30,45,54].

No todas las perforaciones y defectos del FCT son traumáticos. Algunos autores han mostrado una correlación de la edad con las lesiones del FCT[89,161], pero muchos de esos defectos son asintomáticos. Los pacientes con varianza cubital positiva son más susceptibles de padecer lesiones por roce[47]. En algunas ocasiones, una lesión aguda se superpone a una rotura por lo demás asintomática.

Clasificación

Aunque se han descrito varios sistemas de clasificación[15,27,172], creemos que la descripción de Palmer[111,112,115] es la más útil. Divide las lesiones del FCT en dos categorías básicas: traumática (tipo I) y degenerativa (tipo II) (véase Cap. 15). Las lesiones traumáticas se clasifican de acuerdo con la localización de la rotura dentro del FCT. Las lesiones degenerativas se asocian a varianza cubital positiva y se relacionan a menudo con el daño en estructuras vecinas como el ligamento lunopiramidal y las superficies articulares del semilunar, piramidal y cúbito distal.

Una lesión de tipo IA representa una rotura aislada en la porción central del disco del FCT. La rotura generalmente ocurre a pocos milímetros medialmente a la inserción radial y está orientada en una dirección de volar a dorsal, resultando a menudo en una solapa inestable.

Las lesiones de tipo IB representan una rotura periférica del FCT desde su inserción en el cúbito distal. Esta lesión puede ocurrir tanto con una fractura de la estiloides cubital como con una avulsión de sus inserciones en el lado cubital. Debido a que la periferia del FCT se continúa con la base de la vaina del ECU, este tipo de lesión se puede asociar con una disrupción concomitante de la vaina del ECU, pudiéndose demostrar clínicamente la subluxación del tendón del ECU. Las lesiones del tipo IB se pueden asociar también a inestabilidad clínica del ARCD.

Las lesiones del tipo IC representan una rotura del CFCT desde los ligamentos extrínsecos cubitocarpianos volares y pueden terminar en una deformidad en supinación del carpo sobre el cúbito.

Las lesiones de tipo ID representan avulsiones del FCT desde sus inserciones radiales sobre la hendidura sigmoidea. Estas son generalmente lineales y orientadas en dirección volar a dorsal. Ocurren dentro de 1 mm a 2 mm de la esquina medial del radio y se ven a menudo junto con las fracturas de radio distal.

Diagnóstico

Los síntomas clínicos de una lesión del FCT consisten en dolor de muñeca en el lado cubital y a menudo chasquidos[103,109], que ocurren después de una caída sobre una muñeca pronada o tracción o por retorcimiento. Los síntomas generalmente no son discapacitantes, son mecánicos y corresponden al reposo.

La exploración física revelará generalmente sensibilidad sobre el lado cubital de la muñeca[151]. La prueba de compresión del FCT es una maniobra de provocación que será positiva cuando conduce a una respuesta dolorosa. El examinador carga axialmente y rota simultáneamente la muñeca en desviación cubital. A menudo un chasquido doloroso reproduce los síntomas del paciente. Igual que en las maniobras de provocación, es importante comparar los hallazgos con la muñeca opuesta. También debería evaluarse la estabilidad de la ARCD. La inestabilidad significativa a menudo demostrará un signo de la «tecla de piano» positivo con prominencia del cúbito distal. Una gran laxitud representa una rotura significativa del CFCT. La reparación de esta gran inestabilidad va más allá de la intervención artroscópica, siendo el arreglo artroscópico más beneficioso cuando la inestabilidad es mediana. Debería evaluarse el carpo del lado cubital por supinación excesiva sobre el cúbito distal o por una deformidad «encorvada», que es sugestiva de lesiones IB o IC. También debería evaluarse la articulación lunopiramidal para descartar una rotura ligamentosa concomitante. La exploración revelará generalmente puntos dolorosos sobre el intervalo lunopiramidal o la tabaquera cubital. La prueba de bamboleo lunopiramidal será a menudo positiva[125]. Los pacientes a menudo tendrán una tendinitis asociada del tendón del ECU. Debería evaluarse el tendón del ECU en cuanto a luxación. La fuerza de prensión, medida con un dinamómetro de Jamar, debería demostrar curvas de fuerza de prensión válidas, aunque débiles.

En algunos casos puede ser útil la inyección de anestésicos para localizar el foco sintomático. El diagnóstico diferencial del dolor de muñeca en el lado cubital junto con lesiones del CFCT, incluye la subluxación del ECU, las lesiones del ligamento lunopiramidal, la artritis piramidopisiforme, las lesiones condrales del lado cubital del semilunar o de la articulación mediocarpiana, la trombosis de la arteria cubital y la neuropatía cubital en la muñeca.

Estudios de imagen

El examen radiológico debería incluir radiografías posteroanterior y lateral con rotación neutra. Estas imágenes permitirán una evaluación del alineamiento carpiano, la morfología de la estiloides cubital y lo más importante, la varianza cubital[98]. La varianza cubital positiva puede asociarse a una lesión quística en la mitad cubital del semilunar. Debería valorarse la configuración, el alineamiento y cualquier cambio artrósico de la ARCD debería apreciarse. Las radiografías con puño

cerrado en desviación cubital completa y pronación[154], pueden evidenciar los cambios dinámicos de la varianza.

Estudios de imagen avanzados

Entre las técnicas de imagen avanzadas están la artrografía, la tomografía computarizada, el rastreo óseo de triple fase y la RM. Está en discusión el papel que cada uno de esos estudios juega en la clarificación de una rotura del FCT. Los estudios de imagen nunca pueden reemplazar a una historia clínica cuidadosa, una exploración física, unas placas radiográficas, o a una razonable correlación de los signos y síntomas con la patología comentada.

La artrografía de muñeca puede realizarse con una única inyección radiocarpiana o por el preferible método de la triple inyección descrito por Zinberg y Palmer[76,183]. El primer paso en esta prueba incluye la inyección de material de contraste dentro de la articulación radiocarpiana. Es fundamental observar la tinción durante la fase precoz de influjo, cuando se inyecta. Si no hay fuga del contraste dentro de la articulación mediocarpiana o en la ARCD, se realizan inyecciones adicionales y separadas de la articulación mediocarpiana y de la ARCD, después de dejar pasar un tiempo suficiente para permitir la absorción del agente de contraste desde el primer punto de inoculación. La inyección mediocarpiana es mejor para detectar roturas de los ligamentos interóseos de la primera hilera, y la inyección en la ARCD es útil para visualizar roturas periféricas del FCT. La utilización de tres inyecciones para la artrografía de muñeca asegura que las roturas en una dirección no pasen inadvertidas. Otras técnicas adicionales que han mostrado utilidad incluyen la sustracción digital[12] y el uso de un marcador de dolor.

La eficacia de la artrografía de muñeca, aunque superior a la RM convencional en la evaluación de la integridad del FCT y los ligamentos intrínsecos[138], está todavía discutida[18,25,26]. Se ha descrito una alta incidencia de hallazgos simétricos en la muñeca contralateral asintomática, lo que llevó a Gilula y cols.[87,127,180] a concluir que son necesarias artrografías de triple compartimento bilaterales con correlación clínica de la fuga asimétrica del contraste con los síntomas del paciente. Además, la artrografía no puede determinar cuantitativamente la rotura, el grado de inestabilidad, la sinovitis asociada o los cambios condrales[129,168].

La TC se reservaría si se plantea la cuestión de la inestabilidad o incongruencia de la ARCD. Tal situación ocurre con muy poca frecuencia en el seguimiento de las lesiones del FCT. La TC debería realizarse a intervalos de 1 mm con la ARCD en supinación, pronación y posición neutra, usando las técnicas descritas por Mino y colaboradores[93].

El rastreo óseo de triple fase se ha demostrado útil en la identificación de la inflamación de la muñeca. Se le puede considerar como una «velocidad de sedimentación visual» de la inflamación de la muñeca, y como una prueba de validación en pacientes con localización pobre o con síntomas excesivos. Una rotura sintomática del FCT manifestará una ligera absorción, tanto en la fase vascular como en la ósea. En nuestra experiencia, hay correlación entre un escáner de hueso del lado cubital positivo y un resultado satisfactorio tras el desbridamiento del FCT.

La RM se ha convertido en el estudio de imagen más usado en el diagnóstico de desgarros del FCT[40,55,56,62,101,141]. Se ha resaltado la importancia de utilizar bobinas de muñeca especializadas, porque la RM convencional sin secuencias especializadas ni bobinas de muñeca para las articulaciones pequeñas carece de la suficiente sensibilidad para detectar avulsiones del FCT del lado cubital, o lesiones del ligamento lunopiramidal. En un estudio, el uso de la RM de alta resolución con secuencias pulsadas y bobinas de muñeca especializadas incrementa la sensibilidad del diagnóstico del FCT, confirmado artroscópicamente, hasta el 100%, con una precisión del 97%[122]. Nuestros propios estudios y los de otros autores[46,121,155] han demostrado que la RM tiene aproximadamente el 90% de precisión para roturas centrales y radiales, un porcentaje con una aproximación sólo cercana a la de centros muy especializados[16]. Las imágenes en T2 en el plano coronal tienen el mayor valor diagnóstico. El líquido sinovial de la articulación aparece como una imagen brillante en T2 y perfila las roturas del FCT de forma similar a los artrogramas. A diferencia de la artrografía, la RM puede detectar cambios medulares, lo que la hace ideal para la detección de necrosis avascular temprana. Muchos pacientes con impactación cubital tienen cambios medulares en el lado cubital del semilunar, lo que debería ser cuidadosamente diferenciado de la enfermedad de Kienböck.

En comparación con otras modalidades de imagen, la artroscopia es muy precisa en el diagnóstico de lesiones del FCT[119,129,168,184]. La artroscopia puede evaluar la medida de la rotura, la estabilidad, así como la sinovitis asociada y las lesiones ligamentosas o condrales. El hallazgo de sinovitis cubital en asociación con una rotura se correlaciona generalmente con una rotura del CFCT clínicamente significativa. Para completar el diagnóstico en la evaluación de la muñeca se debe incluir siempre una artroscopia. Se ha demostrado que aporta una información significativa y es más sensible que la artroscopia radiocarpiana en la evaluación de la inestabilidad de muñeca escafolunar y lunopiramidal[61].

INDICACIONES DEL TRATAMIENTO ARTROSCÓPICO

El tratamiento inicial de la mayoría de las lesiones *agudas* del FCT es la inmovilización. Hay que tener cuidado de descartar cualquier inestabilidad significativa de la ARCD, así como lesiones asociadas tales como la subluxación del tendón del ECU. Si las radiografías estándar son negativas y no hay inestabilidad, se recomienda inmovilización durante 4 semanas[89,90]. En una rotura periférica se debería esperar la cicatrización debido a su buena vascularización. En lesiones subagudas, el uso sensato de inyección de corticosteroides para calmar la sinovitis local o la tendinitis del ECU, así como un pequeño ciclo de fisioterapia de la muñeca, pueden ser útiles.

Muchas roturas centrales se hacen asintomáticas, incluso aunque no cicatricen. Esto es especialmente cierto en muñecas con varianza cubital neutra; un estudio mostró el no empeoramiento en un promedio de 9,5 años[105]. Por el contrario, los síntomas de las roturas asociadas del FCT con varianza cubital positiva empeoraron con el paso del tiempo.

Se ha realizado una correlación entre la edad del paciente y las perforaciones del FCT[71,88,162]. Mikic no identificó perforaciones del FCT en pacientes menores de 30 años, pero observó una progresión lineal con la edad hasta en el 53% de piezas de individuos mayores de 50 años, donde encontró la presencia de perforaciones del FCT[88]. Por el contrario, Tan y cols.[150] describieron una alta incidencia de perforaciones congénitas en cadáveres fetales, lo que facilita el apoyo de nuestra creencia de que los defectos centrales pueden ocurrir sin síntomas. Es importante tener en mente ambos hechos, antes de atribuir totalmente a una perforación, observada en una prueba de imagen, la causa del dolor de muñeca del paciente.

La cirugía artroscópica del FCT está indicada para pacientes con una lesión del FCT demostrada o sospechada y síntomas del lado cubital de la muñeca, suficientes para interferir con las actividades. Los pacientes deberían haberse sometido a un programa ortopédico de 3 a 4 meses de descanso, inmovilización y medicación antinflamatoria. En ocasiones, hemos intervenido precozmente a atletas de alto rendimiento con una rotura inestable del FCT documentada y dolor discapacitante[170].

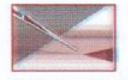
Tratamiento artroscópico

Tipo I: lesiones traumáticas del FCT

Lesiones de tipo IA

Las lesiones del tipo IA son roturas aisladas del FCT sin inestabilidad. En pacientes con varianza cubital neutra o negativa en quienes ha fracasado el tratamiento ortopédico, el desbridamiento localizado artroscópico de la porción inestable de la rotura brindará una mejoría excelente de los síntomas[38,49,85,169](Fig. 19.3). Se han examinado los efectos biomecánicos de la escisión del disco articular[2,69,117]. Se podrían extirpar dos tercios de la porción central del FCT sin efecto demostrable en la transmisión de cargas axiales al antebrazo o en la estabilidad, en tanto se mantengan los ligamentos dorsales, volares, radiales, cubitales y cubitocarpianos. La extirpación de más de dos tercios del disco o la interrupción de los ligamentos desestabilizará la ARCD. Adams[2] ha hecho hincapié en que deberían mantenerse los 2 mm periféricos del FCT para evitar problemas de inestabilidad.

Se ha prestado atención en la bibliografía al uso del láser en la artroscopia de muñeca[137]. Se ha utilizado el láser de holmio-itrio-aluminio-granate para la resección sinovial y del FCT con resultados clínicos comparables a los obtenidos con técnicas convencionales[14,97]. Las características de este láser son su espectro infrarrojo, su habilidad fiberóptica y su efectividad en medio líquido. Están disponibles actualmente pequeñas sondas de 70°, lo que permite concentraciones variables de la energía láser para resecar eficazmente tejidos que van desde la sinovial hasta el hueso[96]. Las ventajas potenciales de este método son la velocidad elevada, la precisión y la hemostasia. Se ha planteado preocupación en torno al daño al cartílago articular normal, pero la principal limitación para la extensión de su uso es su precio elevado. Habitualmente, la instrumentación estándar de artroscopia puede conseguir el éxito en todas las intervenciones terapéuticas.



Método de tratamiento preferido por los autores: lesiones de tipo IA

El paciente recibe una anestesia regional, y se coloca un torniquete bien almohadillado en la parte más proximal del brazo. Tras la inducción anestésica, se realiza una nueva reexploración de la muñeca para identificar la presencia de inestabilidad de la ARCD, chasquido anormal o una subluxación del ECU. Se coloca la muñeca en tracción usando una torre de tracción. La posición inicial del artroscopio es a través de un portal 3-4. Después de examinar sistemáticamente el lado radial de la muñeca, el artroscopio se dirige cubitalmente. En lesiones sintomáticas, se observa habitualmente sinovitis cerca del receso preestiloideo. Se utiliza un portal cubital localizado en 4-5 o más frecuentemente en 6-R para insertar un sinoviotomo de radio completo de aspiración, de 2,0 mm a 3,0 mm. Puede ser útil una aguja del calibre 18, colocada bajo visión directa, para establecer la posición óptima de los portales. Se debe inflar el torniquete lo necesario para limitar el sangrado si es que se produce.

Tras el desbridamiento de la sinovitis asociada, se inserta una pequeña sonda para evaluar la estabilidad de la rotura en solapa, la tensión del FCT, la integridad de los ligamentos extrínsecos cubitales, y la discontinuidad de los ligamentos lunopiramidales.

Cuando se reseca un colgajo inestable, se usan cánulas convencionales y/o pequeñas cánulas de aspiración para extirpar la mayor parte de la lesión. Es útil una cuchilla de tipo banana en pequeñas articulaciones para resecar la porción más cubital de la rotura. Si se utiliza esta técnica, no debería utilizarse el cúbito distal como tabla de corte y sólo se permite usar la punta de la hoja para cortar. La porción inestable se extirpa como un fragmento aislado de forma similar al usado en las roturas en asa de cubo de los meniscos de la rodilla. El sinoviotomo de radio incompleto es ideal para el recorte de bordes. Ocasionalmente es útil cambiar los portales de visión y de trabajo, e introducir una cánula de aspiración o el sinoviotomo desde el lado radial para alisar el resto cubital. Nunca se insistirá suficiente en la importancia de extirpar sólo la porción inestable, teniendo cuidado de respetar las inserciones periféricas.

Los pacientes con una rotura central asociada a varianza cubital asociada pueden tener a veces condromalacia u otras lesiones por impactación. Estos casos se tratan mejor con desbridamiento localizado y escisión cubital con una resección artroscópica de tipo oblea (*wafer*) o una osteotomía de acortamiento cubital. Este procedimiento se relata con detalle en el tratamiento de las lesiones degenerativas de tipo II.

Tras la artroscopia radiocarpiana, siempre se inspecciona la articulación mediocarpiana. Después de la técnica artroscópica, la muñeca es revisada bajo anestesia. Los chasquidos producidos por la anomalía del FCT desaparecerán generalmente tras el desbridamiento. Se cierran los portales con bandas adhesivas o sutura de nailon de 4-0. Se aplica una férula a tiempo completo durante la primera semana para inmovilizar la muñeca y los tendones extensores. Se continúa con una férula intermitente durante 3 semanas, con restricciones posturales sobre todo de la prensión forzada y las rotaciones repetidas. En algunos pacientes, un programa de fisioterapia supervisada puede ayudar a asegurar el mejor resultado posible.

El resultado del desbridamiento de las lesiones de tipo IA ha sido gratificante, pues el 80% al 85% de los pacientes no precisan cirugía posterior y tienen unos resultados buenos a excelentes[38,49,85,92,176].

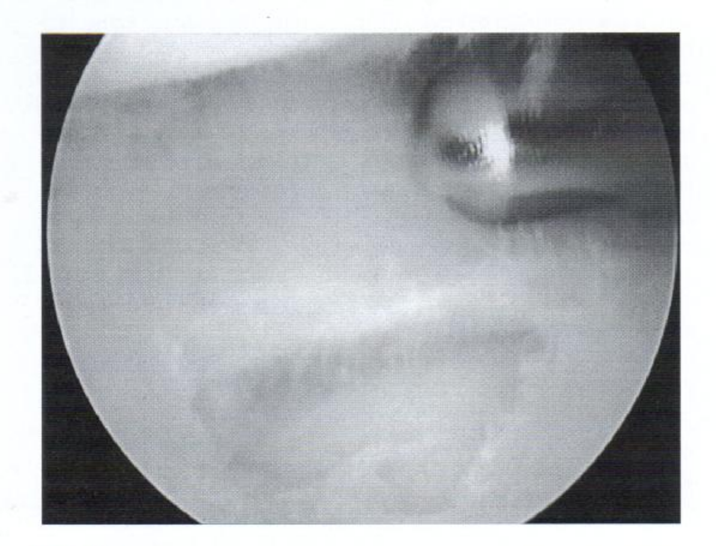


FIGURA 19.3. Desbridamiento artroscópico limitado con sinoviotomo de radio completo de 2,7 mm.

Lesiones de tipo IB

Puede ser difícil establecer el diagnóstico de una rotura periférica crónica tipo IB en la base de la estiloides cubital. Clínicamente, junto al dolor de muñeca cubital y una prueba de estrés del FCT posiblemente positiva, puede apreciarse inestabilidad de la articulación radiocubital distal. En una lesión aislada, sin fractura de la estiloides cubital, las radiografías simples serán normales. La artroscopia es ideal para definir lesiones periféricas. Mirando desde el lado radial, se aprecian la sinovitis del portal radial y una rotura periférica subyacente. El signo patognomónico es la pérdida de la tensión normal del FCT, que se

nota a través de una sonda introducida a través de un portal cubital. Como han descrito Hermansdorfer y Kleinman[60], la tensión del FCT debería ser grande, similar a una lona de trampolín. Si la sonda se hunde dentro del FCT, como si se metiera en un colchón de plumas, se sospecharía una rotura periférica.

Hay que hacer una advertencia en el tratamiento de roturas periféricas del tipo IB, que es la necesidad de saber que esas roturas pueden asociarse a inestabilidad del ECU[17]. El suelo de la vaina del ECU está en íntimo contacto con la periferia del FCT. Con una fuerza de hipersupinación, tanto el suelo de la vaina del ECU como la periferia del FCT pueden sufrir rotura. De hecho, Melone y Nathan[83] han postulado que hay una continuidad de la lesión sobre el lado cubital de la muñeca, empezando con la vaina del ECU a través de la porción periférica del FCT y continuando a través de los ligamentos extrínsecos cubitales y lunopiramidales. Asimismo, la subluxación del ECU acompañando a una rotura periférica representa un estadio temprano de este patrón secuencial de la lesión. El tratamiento de esta lesión combinada requiere, no sólo la reparación artroscópica de la lesión periférica del FCT, sino también la reconstrucción abierta de la vaina del ECU (véase Cap. 15).

Varios autores[34,94] han publicado una reparación abierta satisfactoria de lesiones periféricas del FCT. En múltiples estudios[34,41,152], está ahora claro que la reparación artroscópica se compara favorablemente con la técnica abierta. Dos técnicas principales comparten un método de sutura fuera-a-dentro. Un abordaje alternativo es el método dentro-a-fuera, popularizado por Poehling y cols.[120], en la que se utiliza una aguja de Tuohy para dirigir las suturas desde el lado radial de la muñeca, a través de la rotura. Se recuperan las suturas cubitalmente y se anudan. El inconveniente de esta técnica es que la posición de la contraincisión y los puntos de salida son un tanto difíciles de controlar. Se han publicado complicaciones relacionadas con la irritación del nervio sensitivo dorsal cubital. Habitualmente, nosotros nos inclinamos por una técnica de fuera adentro desde el lado cubital, creada por Whipple y Geissler[176].



Método de tratamiento preferido por los autores: tipo IB

Se utiliza un equipo artroscópico estándar y se introduce el artroscopio a través de un portal 3-4. Después de la sinoviectomía, los bordes de la rotura se desbridan con un sinoviotomo de radio completo, para favorecer la cicatrización y estimular la proliferación vascular. Se realiza una pequeña incisión de 1 cm, justo radial al tendón del ECU. Se abre la cara radial de la vaina aproximadamente 1 cm, con cuidado de no alterar la cara medial y, por tanto, la estabilidad del ECU. Con el ligamento ECU retraído cubitalmente, se pasan dos agujas de reparación a través de la cápsula y de la rotura bajo visión artroscópica. Encontramos útil el dispositivo de sutura de meniscos[10], o uno de los mecanismos de reparación del FCT disponibles en el mercado más usados para este fin. Se pasa un lazo de alambre a través de una aguja para recuperar una sutura de 2-0 PDS que se había pasado a través de la otra aguja. Esto permite la introducción de una sutura tipo lazo a través de la rotura, la cual, cuando se apriete, aproximará la rotura. Se necesitan de dos a cuatro suturas. Las suturas se atan sobre la cápsula dorsal de la muñeca, como si se cosiese un botón. Se inmoviliza el antebrazo en una férula Münster durante 4 semanas, tras las que se inicia un programa rehabilitador.

Este procedimiento reparador ha disfrutado de unos resultados gratificantes, con un 85% a 90% de buenos a excelentes resultados en el seguimiento a largo plazo[182].

Cuando se asocia una rotura periférica con un fragmento de la estiloides cubital, debe realizarse una técnica abierta para reducir el fragmento de la estiloides cubital procediendo a su reinserción ósea o la extirpación del fragmento y reinserción del FCT al cúbito distal restante.

Lesiones de tipo IC

Las lesiones del tipo IC engloban las interrupciones del complejo ligamentoso extrínseco del cúbito. El paciente puede presentar una deformidad en supinación del carpo. Las técnicas de imagen son, a menudo, inútiles. Por ejemplo, la artrografía de muñeca mostrará, a menudo, una comunicación con la articulación pisopiramidal, pero es una variante de la normalidad. Artroscópicamente, el diagnóstico se realiza por el hallazgo de laxitud de los ligamentos extrínsecos cubitales, así como por la fácil y directa visualización de la articulación pisipiramidal a través del portal 6R. La atenuación o la interrupción extrínseca cubital pueden precisar anudamiento artroscópico o una técnica de tenodesis.



Método de tratamiento preferido por los autores: tipo IC

Si puede repararse el defecto de los ligamentos extrínsecos, se realiza una pequeña incisión de 1 cm, volar al tendón del ECU, en el área de la tabaquera piramidal. Hay que tener la precaución de evitar la lesión de la rama sensitiva dorsal del nervio cubital o del paquete neurovascular volar cubital. La técnica es similar a la reparación fuera-a-dentro de las lesiones periféricas del FCT. Las agujas se pasan a través de la cápsula en la zona del defecto en los ligamentos extrínsecos cubitales. Las lazadas de sutura de 2-0 PDS se sacan y se anudan en la zona de la cápsula. Cuando esta lesión está presente y se repara artroscópicamente, es a menudo posible anudar la porción dorsal cubital del ligamento FCT como se ha descrito para las lesiones del tipo IB. Si el defecto es grande, se realiza una reparación abierta. La forma abierta de reparación sigue siendo controvertida. Nosotros abogamos por un abordaje volar para acortar los ligamentos extrínsecos cubitales, y, a menudo, ampliamos la reparación con una tira de base distal del cubital anterior (FCU) pasado dorsalmente.

Lesiones de tipo ID

Las lesiones del tipo ID engloban a la desinserción del FCT desde la hendidura sigmoidea del radio distal. Aunque no aparezca en la clasificación de Palmer, esta lesión podría ser correctamente subdividida en la que se produce aisladamente o la que se produce en combinación con fracturas del radio distal. Normalmente, el cartílago articular del radio se continúa alrededor de la esquina medial y dentro de la hendidura sigmoidea. El FCT se origina desde esta localización articular. Dada esta barrera de cartílago, los estudios vasculares sugieren que la capacidad de curación de tales roturas radiales es mala. Sin embargo, si este cartílago se interrumpido mecánicamente o por una fractura, y el sitio de inserción se localiza en hueso vascularizado, puede producirse la cicatrización. Cooney y cols.[28] publicaron resultados excelentes con reparaciones abiertas radialmente del FCT. Han descrito técnicas de reparación artroscópica Sagerman y Short[132], Jantea y cols.[64], y Trumble y cols.[156].



Método de tratamiento preferido por los autores: tipo ID

Las roturas del fibrocartílago triangular localizadas dentro de los 2 mm del anillo sigmoideo y orientadas verticalmente en una dirección de

volar a dorsal, son susceptibles de reparación. Se utiliza un equipo estándar de tracción. Una vez identificada la lesión y decidido si es reparable, se introduce una pequeña fresa a través del portal 4-5, sometiéndose a abrasión la zona de inserción a lo largo de la hendidura sigmoidea del radio, para llegar hasta hueso sangrante. Se usa una guía de alineamiento como la descrita por Jantea y cols.[64]. En el intervalo entre los tendones del FCU y el ECU, se pasa una aguja de Kirschner de 1,14 mm a través de la cápsula para fijar el FCT desinsertado al radio que ha sido preparado. Entonces se sitúa la guía, que es esencialmente una guía de agujas, sobre esta aguja de Kirschner para permitir el alineamiento del punto de entrada sobre el lado radial de la muñeca.

A continuación, se realiza una pequeña incisión cutánea longitudinal entre el primer y segundo compartimentos extensores. Hay que tener precaución para evitar la lesión de la rama superficial del nervio radial, la arteria radial, y los tendones extensores. Se ajustan la guía y la aguja para asegurar que se evitan esas estructuras. La guía se utiliza para crear dos túneles de brocado paralelos saliendo al punto de inserción del FCT en el radio. Después, se coloca en la guía una aguja espinal del calibre 18, y se pasa a través del radio distal para salir en la interfaz del hueso preparado, y entonces se pasa a través del FCT. De un modo similar, se introduce, paralela a ésta, una segunda aguja espinal de calibre 18. Se retiran los trócares de las agujas de calibre 18, y se inserta una sutura de 2-0 PDS a través de una aguja y se recoge a través de la aguja opuesta con la ayuda de un pasasuturas. Se anuda la sutura sobre el radio y se confirma la tensión del FCT bajo visión artroscópica. Si es necesario, se utiliza una segunda sutura. Si no se dispone de una guía de alineamiento, se utiliza, con igual efectividad, una cánula y una sutura para reparación de menisco precargada, según una técnica alternativa descrita por Trumble y asociados[156]. Se inmoviliza al paciente con una férula de Münster durante 4 semanas, tras las cuales se inicia un programa gradual de rehabilitación.

Cuando se identifica una rotura radial del FCT durante el tratamiento artroscópico de una fractura distal de radio, la parte radial del FCT se enclava al radio con la ayuda de agujas de Kirschner de 0,9 mm. La aguja de fijación se deja percutánea, y se retira generalmente a las 4 semanas. La evaluación artroscópica o artrográfica en varios de esos pacientes ha confirmado la cicatrización de la inserción radial.

ASPECTOS DESTACADOS: REPARACIÓN DE TRAUMATISMO DE FCT

INDICACIONES

- Desgarros del FCT asociados a varianza cubital neutra o negativa.
- Lesión demostrada o sospecha de lesión del FCT con síntomas de la muñeca cubital suficientes para interferir con las actividades.
- Fracaso del tratamiento no quirúrgico: descanso, inmovilización y medicación antiinflamatoria.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- ¿Hay dolor de muñeca en el lado cubital con chasquidos?
- ¿Hay antecedentes de una caída en la muñeca pronada o una lesión por torsión?
- ¿Han disminuido los síntomas con el reposo?
- ¿Hay hipersensibilidad en el lado cubital de la muñeca?
- ¿Hay una prueba de compresión positiva en el FCT?
- Debe comprobarse si hay patología de la ARCD, el lunopiramidal y el tendón ECU.

ADVERTENCIAS

- Debe escindirse sólo el CFCT central, dejando las inserciones periféricas intactas.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Lesiones de tipo IA: desbridar.
- Lesiones de tipo IB: reparar.
- Lesiones de tipo IC: realizar reparación de tipo IB + capsulodesis o reparación del ligamento extrínseco cubital.
- Lesiones de tipo ID: refijar a la escotadura sigmoidea.

DIFICULTADES

- El desgarro central traumático y la varianza cubital positiva pueden precisar acortamiento cubital.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Deben comenzarse ejercicios de movilidad precoces si sólo se realiza desbridamiento del CFCT.
- Debe usarse una escayola de Münster durante 4 semanas después de la reparación del CFCT.

Tipo II: lesiones degenerativas del FCT (síndrome de impactación cubitocarpiana)

Las roturas degenerativas centrales del disco articular se ven con frecuencia progresiva al aumentar la edad y en muchas ocasiones, son asintomáticas[88]. La mayoría de las roturas degenerativas del FCT se atribuyen a la sobrecarga crónica de la articulación cubitocarpiana. La patogenia primaria en esos casos no se limita al FCT por sí mismo, sino a la secuela de una impactación cubital crónica, esto es, del cúbito y el carpo. La impactación cubital es, generalmente, progresiva, y nosotros recomendamos una corrección en pacientes suficientemente sintomáticos.

Las causas de impactación cubital son variadas. El síndrome de impactación cubital primario se debe a una varianza cubital aumentada. Las muñecas con varianza cubital neutra o positiva tienen una incidencia del 73% de roturas o perforaciones en comparación con sólo el 17% en piezas con varianza cubital negativa[161]. Las causas secundarias de síndrome de impactación cubital incluyen fracturas de radio distal que consolidan con desviación dorsal y acortamiento radial. Short y cols.[139], correlacionaron los incrementos en la desviación dorsal del radio distal con un aumento de las fuerzas transmitidas al cúbito distal durante la carga axial. Otras causas secundarias son la detención del crecimiento del radio distal tras fracturas fisarias en niños, y la migración proximal del radio tras la resección de la cabeza radial. La impactación cubital puede ser también dinámica, ocurriendo sólo con las actividades de carga tales como una prensión o una rotación vigorosas. Asimismo, un paciente con varianza cubital neutra o incluso negativa puede experimentar apoyo cubital. La artroscopia juega un papel decisivo en el tratamiento de la impactación cubital primaria, mientras que en el apoyo secundario, a menudo se requiere cirugía reconstructiva abierta.

En la clasificación de Palmer, los progresivos cambios degenerativos de la impactación cubital se subdividen en cinco categorías:

Tipo IIA: Desgaste del FCT sin perforación ni condromalacia
Tipo IIB: Desgaste del FCT con condromalacia del semilunar o del cúbito
Tipo IIC: Perforación verdadera del FCT con condromalacia del semilunar.
Tipo IID: Perforación más condromalacia del semilunar y/o del cúbito y perforación de los ligamentos lunopiramidales; no existencia de patrones de inestabilidad carpiana tales como inestabilidad del segmento intercalado volar en flexión (VISI).
Tipo IIE: Perforación con cambios generalizados artrósicos del lado cubital, incluyendo el semilunar y el cúbito; hay perforación de los ligamentos lunopiramidales y artrosis cubitocarpiana.

El diagnóstico de una rotura degenerativa debería sospecharse en pacientes mayores que acusen dolor de muñeca sin traumatismo en el lado cubital. La exploración física revelará molestias sobre el cúbito distal que aumentan con los movimientos de rotación y carga de la muñeca. La prueba de compresión del FCT es a menudo positiva. El signo de impactación o dolor con la desviación cubital forzada, es habitualmente muy positivo y debe realizarse en neutro, supinación y pronación. Deberían realizarse otras maniobras de provocación tales como la prueba de bamboleo para evaluar la estabilidad de los ligamentos lunopiramidales. La prueba de compresión de la ARCD puede ser positiva si están presentes cambios artrósicos. La medida de la fuerza de prensión en pronación y supinación podría ser también muy útil.

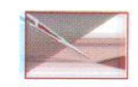
Como se dijo previamente, son fundamentales las radiografías de varianza cubital. Debería observarse la presencia de cualquier cambio quístico en la cara cubital del semilunar, o en la cabeza cubital, así como la incongruencia o artrosis de la ARCD. La artrografía rara vez se utiliza, pero la inyección radiocarpiana o radiocubital puede demostrar una rotura central del FCT, y la inyección mediocarpiana puede mostrar una perforación lunopiramidal.

Se ha aplicado la RM al diagnóstico de impactación cubital. Los pacientes sintomáticos tendrán una señal hiperintensa focal en el lado cubital del semilunar que no debería confundirse con la enfermedad de Kienböck. Imaeda y cols.[62] apreciaron una señal intensa anormal en el lado cubital del semilunar en el 87% de los pacientes con impactación cubital; el 43% mostraron cambios similares en el piramidal y el 10% tuvieron esos cambios en el lado radial de la cabeza cubital. Tras la corrección quirúrgica, la intensidad de señal a menudo vuelve a la normalidad. La RM puede revelar también roturas en el FCT con un alto grado de precisión pero es menos sensible para la detección de roturas en los ligamentos lunopiramidales.

La artroscopia diagnóstica es el mejor método para estadificar la progresión de la impactación cubital. La artroscopia puede evaluar directamente las superficies condrales para evidenciar la fibrilación o cambios del cartílago más severos, no visibles con las técnicas de imagen habituales. La lesión del FCT es generalmente central y más deshilachada comparada con la rotura traumática, más lineal. El ligamento lunopiramidal y la estabilidad lunopiramidal pueden evaluarse desde las articulaciones radiocarpiana y mediocarpiana.

Tratamiento

El objetivo principal del tratamiento de las roturas degenerativas del FCT es descargar o descomprimir el lado cubital del carpo y la cabeza cubital. Esta descompresión puede conseguirse con una osteotomía de acortamiento cubital, resección parcial de la cabeza cubital, o por procedimientos de reemplazo cubital. La osteotomía de acortamiento cubital fue descrita originalmente por Milch[91] en 1941. Darrow y cols.[31] reavivaron el interés por la resección cubital, y ahora este procedimiento ha sido modificado por el uso de métodos de fijación rígidos[13,17,20,24,124,167]. La resección parcial de la cabeza cubital, mediante la técnica llamada «de *oblea*» (*wafer*), deja intacta la ARCD. En este procedimiento, se extirpa la superficie articular distal del cúbito para llevar su longitud a una base neutra de acuerdo con los hallazgos radiográficos con la muñeca pronada con puño cerrado[155]. Feldon y colaboradores[43,44] concibieron la técnica de oblea como un procedimiento abierto, pero actualmente también se realiza artroscópicamente[178]. Las técnicas de Darrach modificada, de Sauve-Kapandji o de hemirresección-interposición se reservan mejor para el tratamiento de la artrosis radiocubital distal.



Método de tratamiento preferido por los autores

Tipos IIA y IIB

La evaluación artroscópica estándar confirmará la presencia de condromalacia y la continuidad del FCT y de los ligamentos lunopiramidales. Se desbrida toda membrana sinovial inflamada. Tras la artroscopia, se realiza una osteotomía de acortamiento cubital abierta.

Tipo IIC

La rotura central deshilachada se desbrida con una cánula de aspiración para descubrir el lado radial del cúbito a través de los márgenes recortados de la rotura. Con el uso de un portal de visión 3-4, se introduce una fresa de 4 mm a través de un portal cubital y se inicia la técnica de oblea artroscópica. Cuando usamos la fresa, tan importante es pronar y supinar la muñeca, como alisar los márgenes del cúbito distal. La esquina medial del radio sirve como marca anatómica para fijar el nivel de la resección. El límite de resección que puede ejecutarse artroscópicamente es de 3 mm a 4 mm.

Una vez que el tercio distal del cúbito ha sido resecado a través de la rotura, se sitúa una aguja de calibre 18 en la ARCD, por debajo de la rotura. Con esta aguja, utilizada como marcador, se realiza un portal de trabajo de la ARCD. A través de este portal se inserta una fresa o un pequeño osteótomo de 3 mm para extirpar la porción cubital del cúbito distal, por debajo de los restos del FCT. Con el uso de la fresa o del osteótomo, se nivela el cúbito distal con la base de la estiloides, siendo de gran utilidad la evaluación radioscópica frecuente en varias posiciones de rotación para confirmar la resección adecuada. Se ha investigado la cantidad exacta de cartílago y hueso subcondral cubital a resecar. Wnorowski y cols.[178] mostraron que la resección de 3 mm de hueso subcondral disminuiría la fuerza transmitida a través de la cabeza cubital en un 50%; Una resección ósea adicional disminuirá esta fuerza en poca cantidad. En nuestra experiencia, la resección artroscópica produce una varianza cubital negativa de 2 mm, lo que es suficiente para descargar el lado cubital del carpo.

El tratamiento postoperatorio incluye una férula corta de antebrazo durante 4 semanas, con ejercicios activos de ampliación del arco de movilidad de la muñeca, seguido de un programa de fortalecimiento gradual durante 4 semanas.

Tipos IID y IIE

Ambos representan los estadios finales del síndrome de impactación cubital y se caracterizan por la interrupción de los ligamentos lunopiramidales y la inestabilidad resultante. Si se aprecian también cambios artrósicos significativos en la ARCD, está indicado algún tipo de resección distal cubital. Si no se aprecia una degeneración significativa de la ARCD, se realiza un desbridamiento artroscópico del FCT, como el descrito para las lesiones del tipo IIC, y el intervalo lunopiramidal

se evalúa cuidadosamente a través tanto de la articulación radiocarpiana como mediocarpiana. Si el ligamento está deshilachado pero la articulación mediocarpiana no presenta un desgaste significativo de la interfaz lunopiramidal y no hay signos de condromalacia en el hueso ganchoso, se realiza una técnica de oblea similar a la de las lesiones del tipo IIC. Esta indicación es particularmente aplicable a los individuos más mayores.

Si se aprecian indicios de inestabilidad lunopiramidal, por deshilachamiento de los ligamentos extrínsecos cubitales, desplazamiento de la interfaz lunopiramidal, o condromalacia del hueso ganchoso, es preferible una osteotomía de acortamiento cubital. Se desbrida el ligamento lunopiramidal deshilachado, así como la sinovitis de las articulaciones radiocarpiana y mediocarpiana. Si es necesario, se procede a realizar una condroplastia del hueso ganchoso. Tras la osteotomía de acortamiento cubital, se reevalúa el intervalo lunopiramidal artroscópicamente. A menudo, se aprecia mejoría de la estabilidad al tensar los ligamentos extrínsecos cubitales, y no precisaría de más tratamiento. Si todavía se presenta una inestabilidad significativa, se realiza una fijación percutánea con Kirschner del intervalo lunopiramidal, con dos o tres agujas de 1,1 mm. Las agujas se introducen por vía percutánea. Se coloca una escayola corta de antebrazo durante 4 a 8 semanas, retirando las agujas en la consulta a las 6 a 8 semanas. Entonces, se inicia una terapia rehabilitadora, estimándose el tiempo de mejoría en 4 meses.

El resultado de la cirugía artroscópica aplicada a las lesiones degenerativas del tipo II requiere un seguimiento a largo plazo. Los resultados conseguidos al cabo de 3 a 5 años fueron de buenos a excelentes en el 75% de los casos[97].

ASPECTOS DESTACADOS: LESIONES DEGENERATIVAS DEL FCT (SÍNDROME DE IMPACTACIÓN CUBITOCARPIANA)

INDICACIONES

- Desgarros degenerativos por sobrecarga crónica del carpo cubital.
- La clasificación de Palmer guía el tratamiento.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Se sospecha lesión en pacientes ancianos con dolor de muñeca no traumático del lado cubital.
- Se comprueba hipersensibilidad sobre el cúbito distal que aumenta con el movimiento rotatorio y la carga de la muñeca.
- Se realiza la prueba de la vaina para valorar la estabilidad del ligamento lunopiramidal.
- La prueba de compresión de la ARCD es positiva si hay artritis presente en esta articulación.
- Las radiografías muestran cambios quísticos sobre la cara cubital o en la cabeza cubital.
- La RM muestra cambios de señal focales en la porción cubital del semilunar.

ADVERTENCIAS

- La variación cubital neutra o positiva tiene una incidencia del 73%.
- Se obtiene una placa posteroanterior con la mano en prensión pronada para valorar el apoyo cubital dinámico.
- La intervención más precoz es sensata, porque la degeneración es progresiva.
- La artroscopia diagnóstica es el mejor método para estadificar la impactación cubital.
- Se prona y se supina la muñeca durante el procedimiento de oblea artroscópico para equilibrar el cúbito distal.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Tipo IIA: Desgaste del FCT sin perforación ni condromalacia: osteotomía abierta de acortamiento cubital.
- Tipo IIB: Desgaste del FCT con condromalacia del semilunar o el cúbito: osteotomía abierta de acortamiento cubital.
- Tipo IIC: Perforación verdadera del FCT con condromalacia del semilunar: desbridamiento del desgarro central y procedimiento de oblea artroscópico o acortamiento cubital abierto.
- Tipo IID: Tipo IIC más/menos condromalacia cubital más perforación del ligamento semilunopiramidal (sin VISI): desbridamiento del CFCT y oblea artroscópica (el semilunopiramidal está estable). Acortamiento cubital abierto si el LT está inestable.
- Tipo IIE: Tipo IID con cambios artríticos generalizados (hay VISI): osteotomía de acortamiento cubital con desbridamiento semilunopiramidal (colocación de agujas semilunopiramidales si sigue estando inestable después de acortamiento cubital).

DIFICULTADES

- La anormalidad en la RM no debe confundirse con la enfermedad de Kienböck.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Se usa férula intermitente de brazo corto durante 4 semanas (ejercicios suaves activos de arco de movilidad de la muñeca) seguida por un programa de fortalecimiento.
- Si se pusieron agujas lunopiramidales, se usa la férula de brazo corto durante 6 semanas. Se retiran las agujas a las 6 a 8 semanas. Se comienza fisioterapia graduada de la mano.



ARTROSCOPIA EN EL TRATAMIENTO DE LAS LESIONES LIGAMENTOSAS DE LA MUÑECA

La artroscopia de muñeca ha favorecido nuestra comprensión de la anatomía, normal y patológica, de los ligamentos intrínsecos y extrínsecos de la muñeca. En el Capítulo 14 se presenta una exposición minuciosa del papel de la artroscopia en el tratamiento de las lesiones ligamentosas de la muñeca.



ARTROSCOPIA EN EL TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS DISTALES DE RADIO

Cada vez más, la artroscopia de muñeca se considera como una valiosa ayuda en el tratamiento de las fracturas de radio distal intraarticulares[30,52,54,58,173,179]. Permite la visualización de las lesiones de partes blandas intercarpianas y es superior a la radioscopia y las radiografías en la valoración del desplazamiento de los fragmentos articulares[39]. Además, el uso de agujas percutáneas ayuda en la restauración anatómica y el mantenimiento de la reducción de la superficie articular.

Indicaciones

Entre las indicaciones para la reducción y fijación interna asistidas por artroscopia (ARIF) estarían las fracturas del radio distal intraarticulares, con desplazamiento articular mayor de 2 mm tras un intento de reducción cerrada. También podría estar indicada en fracturas intraarticulares no desplazadas, o en fracturas distales de radio extraarticulares en las que se sospecha una lesión asociada de los ligamentos carpianos[1]. Puede usarse en combinación con varias técnicas de fijación, incluyendo osteosíntesis percutánea, fijación externa, y reducción abierta y fijación interna (ORIF)[50]. Si se aprecia un defecto óseo significativo, como el que aparece con frecuencia tras la elevación de un fragmento *die-punch*, se recomienda aplicar injerto óseo a través de una mínima incisión (véase también Cap. 16). Entre las complicaciones de la ORIF están el síndrome compartimental, las lesiones graves de partes blandas, el compromiso importante del nervio mediano, o una fractura articular abierta.

No se requiere artroscopia en la mayoría de las fracturas de radio distal. En los últimos 5 años, sólo el 15% de las fracturas distales de radio atendidas en nuestro centro de referencia terciario, requirieron artroscopia, teniendo en cuenta que el 60% fueron tratadas con escayola o fijación con agujas o fijación externa, y el 25% con ORIF.



Método de tratamiento preferido por los autores

El momento idóneo para el uso de reducción artroscópica es entre los 3 y 7 días después de una fractura. Cuando se actúa en la fase aguda, la visión se ve obstaculizada por la presencia de hemorragia activa. Por el contrario, si se realiza después de 7 días, se dificulta la movilización de los fragmentos de la fractura a su posición adecuada.

El equipo de quirófano y los portales artroscópicos son idénticos a los de la artroscopia electiva de muñeca. La tumefacción, sin embargo, puede hacer difícil la palpación de los intervalos entre los tendones extensores. El uso de puntos óseos de referencia, tales como las bases del segundo y tercer metacarpianos, la estiloides radial, y el cúbito distal pueden ser de utilidad. La radioscopia puede ayudar en la colocación de las agujas y en la realización de los portales. Es obligatoria la tracción, ya que la ligamentotaxis ayuda en la reducción del desplazamiento de la mayor parte de la fractura. Esta tracción puede aplicarse con una torre estándar de muñeca, o más frecuentemente, manteniendo la muñeca horizontal y ligeramente flexionada, mientras se aplica tracción con un dedil de tracción estéril en los dedos pulgar índice y medio, sobre la parte distal de la mesa de mano. En los casos en que es necesario mantener la reducción de la fractura con fijación externa, puede utilizarse un fijador externo fácilmente ajustable para crear la tracción necesaria[179]. El trócar de artroscopia se introduce generalmente por un portal 3-4, y se coloca una cánula de salida en el portal realizado en 6-R o 6-U. Es importante evitar la extravasación dentro de las partes blandas. Habitualmente es suficiente el flujo por gravedad, y preferimos Ringer lactato como solución de irrigación, ya que es fácilmente reabsorbible. En los casos en que se utiliza una bomba artroscópica, hay que tener la precaución de registrar el balance de entradas y salidas. A menudo se envuelve el antebrazo con una venda de Esmarch para evitar el desplazamiento del líquido dentro del antebrazo.

Las primeras imágenes obtenidas son, con frecuencia, de coágulos rojos de fibrina, que deben eliminarse con el lavado. A través de un portal de trabajo, se utiliza un sinoviotomo de radio completo para limpiar la articulación de coágulos y restos sueltos. El cirujano debe ser meticuloso en este paso crítico para asegurar una vista adecuada y un plan estratégico para la reducción de los fragmentos articulares.

Las fracturas en dos partes, tales como las de la estiloides radial, son las más susceptibles de recibir tratamiento. Se aplican dos agujas de Kirschner de 1,1 mm en la estiloides radial con ayuda de la radioscopia. Éstas deberían insertarse a través de una aguja del calibre 14 para proteger la arteria radial y la rama superficial del nervio radial. Las agujas pueden usarse como «palancas» para manipular los fragmentos de la estiloides radial en su posición. Puede prevenirse la mala alineación rotacional mediante observación de la cara volar de la línea de fractura. Cuando la reducción es anatómica, se colocan las agujas de Kirschner a través de la fractura. Una pinza de hueso, aplicada percutáneamente, puede ayudar también para comprimir y trasladar los fragmentos de la fractura durante esta fase. Las agujas de Kirschner pueden dejarse como fijación definitiva, o el cirujano podría elegir reemplazarlas por un tornillo canulado (Fig. 19.4).

En las más complejas fracturas de la fosa semilunar tipo *die-punch*, se realiza primero la reducción de la estiloides radial. Se utiliza un clavo de Steinmann de 2,8 mm para estabilizar la estiloides radial, lateralmente a la diáfisis radial. Se debe tener precaución de evitar que se clave en la porción inestable del *die-punch*, lo que impediría los esfuerzos de reducción posteriores. El fragmento *die-punch* está a menudo hundido y puede ser manipulado con un elevador periόstico de Freer a través de una pequeña incisión longitudinal alineada con el cuarto compartimento extensor. El fragmento *die-punch* se eleva y se estabiliza con la estiloides previamente enclavada con una aguja de Kirschner de 1,1 mm a 1,6 mm. La colocación de un injerto es útil, y el hueso donante se recoge de cualquiera de las crestas ilíacas o del cúbito proximal. Los sustitutos de injerto óseo también tienen un papel importante. La mayoría de las fracturas en tres o cuatro partes requieren además la fijación externa, y el uso de materiales de injerto óseo permite la extracción del fijador externo a las 4 a 6 semanas, dejando las agujas hasta las 7 semanas.

Las fracturas en cuatro partes de Melone[82] generalmente requieren reducción abierta del fragmento lunar desplazado volarmente. Aquí, la reconstrucción comienza de nuevo con la estabilización de la estiloides radial a la diáfisis del radio. Entonces, a través de una incisión volar abierta limitada, situada entre los flexores de los dedos y el paquete neurovascular cubital, se expone la superficie volar del radio. Se manipula el fragmento *die-punch* volar hasta su posición y se fija con una pequeña placa como consola, generalmente una placa condílea de 2,7 mm. El resto de la reducción se realiza artroscópicamente, como en las fracturas en tres partes.

Muñeca



FIGURA 19.4. **A,** Fractura desplazada de la estiloides del radio. **B,** Vista artroscópica de la fractura reducida de la estiloides del radio. **C,** Vista posteroanterior de la fractura reducida de la estiloides del radio con tornillo canulado. **D,** Vista lateral de la fractura reducida de la estiloides del radio.

En fracturas desplazadas volarmente que requieren ORIF con una placa en consola, Levy y Glickel[78] han hecho hincapié en la importancia de asegurar artroscópicamente la congruencia articular tras la colocación de la placa.

Valoración y tratamiento de las lesiones asociadas de partes blandas

La artroscopia de muñeca es una herramienta de incalculable valor para identificar lesiones de partes blandas tras las fracturas de radio distal[30,52,54,58]. Muchas de esas lesiones son casi imposibles de evaluar usando técnicas no invasivas. Geissler y cols.[54] examinaron 60 pacientes con fracturas de radio desplazadas, y registraron lesiones de partes blandas en el 68%, de las cuales el 43% fueron lesiones del FCT, el 32% roturas del ligamento escafolunar, y el 15% roturas del ligamento lunopiramidal, mientras que el 20% tuvieron múltiples lesiones de partes blandas. Aparecieron lesiones condrales de los huesos del carpo con una incidencia del 23% al 44%[30,54].

Las roturas completas y parciales del ligamento escafolunar se asocian a fracturas de la estiloides radial e impactación semilunar, con desplazamiento dorsal del radio superior a 20° y con la inestabilidad del segmento intercalado estático dorsal (DISI) en las radiografías previas a la reducción. No hubo correlación entre las roturas escafolunares y el acortamiento radial o con las fracturas de la estiloides cubital. Cuando es aparente la incongruencia carpiana a través de los portales radiocarpiano y mediocarpiano y puede pasarse una sonda desde la articulación radiocarpiana a la mediocarpiana a través del ligamento escafolunar, estaría indicada la ARIF. En nuestra serie[30], esto ocurrió en el 25% de los casos.

Las roturas lunopiramidales son menos comunes y pueden asociarse a una fractura de la base de la estiloides cubital o patrón VISI en la radiografía previa a la reducción. Sólo el 5% fueron lo suficientemente inestables para requerir el uso de agujas percutáneas.

Las roturas traumáticas del FCT son más frecuentes y se encuentran el 20% al 65% de las fracturas visualizadas artroscópicamente. Estas roturas habitualmente se encuentran con un acortamiento radial mayor de 4 mm, un desplazamiento dorsal mayor de 20°, y una fractura impactada de la fosa semilunar tipo *die-punch*. No existe correlación, sin embargo, entre la presencia de una fractura de la estiloides cubital y el patrón de fractura global. Como en las roturas traumáticas aisladas, el tratamiento depende de la clasificación de la lesión. Las lesiones centrales generalmente se desbridan. Las lesiones periféricas cubitales pueden repararse según el método descrito para las roturas de tipo IB. La rotura más frecuente del lado radial se suele tratar mediante osteosíntesis al radio con una o dos pequeñas agujas de Kirschner introducidas cubitalmente. A diferencia de las lesiones radiales aisladas, la esquina cartilaginosa medial se interrumpe y no precisa una mayor preparación de la superficie. Estas agujas se retiran a las 4 semanas.

En nuestros casos, las complicaciones de la ARIF en las fracturas de radio distal han sido mínimas, sin infecciones ni síndromes del túnel del carpo. Del 15% al 20% de los pacientes tendrán colapso de los fragmentos de fractura postoperatoriamente, siendo más frecuente la

ASPECTOS DESTACADOS: FRACTURAS DEL RADIO DISTAL

INDICACIONES

- Fracturas intraarticulares del radio distal con desplazamiento articular mayor de 2 mm.
- Fracturas no desplazadas con sospecha de lesión del ligamento carpiano.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Un retraso de tres días permite la reducción artroscópica sin dificultar la visualización por sangrado activo.
- La fractura se trata no pasados los 7 días (es difícil manipular los fragmentos para que entren en su posición).

ADVERTENCIAS

- La artroscopia de muñeca permite una excelente visualización de la hendidura articular y las lesiones de partes blandas.
- El fragmento volar del semilunar (4 partes de Melone) debe convertirse en un fragmento de 3 partes de Melone mediante colocación abierta de placas de colchonero.

ASPECTOS TÉCNICOS

- La hinchazón hace que sea difícil encontrar los portales y pueden necesitarse referencias óseas o fluoroscopia.
- La tracción (ligamentotaxis) ayuda a reducir el desplazamiento de la fractura.
- Debe limitarse la extravasación de líquidos envolviendo el antebrazo con vendaje de Esmarch y usando flujo por gravedad.
- Debe usarse solución de lactato de Ringer como solución de irrigación (reabsorción fácil).
- Se usa inserción fluoroscópica de agujas de Kirschner a través de una aguja de calibre 14 para proteger de una lesión neurovascular.
- Pueden usarse agujas como palancas para manipular los fragmentos de fractura.
- El fragmento *die-punch* dorsal puede elevarse a través de una incisión longitudinal pequeña.

DIFICULTADES

- La pérdida postoperatoria de la inclinación volar puede contrarrestarse añadiendo agujas dorsales a través del lugar de fractura.
- Puede producirse irritación del nervio sensitivo radial.
- Puede no apreciarse una rotura ligamentosa interósea simultánea.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Se aplica una escayola de brazo corto o un fijador externo durante 6 semanas. Las agujas pueden eliminarse a las 6 a 8 semanas. Se comienza fisioterapia graduada de la mano.

pérdida de inclinación volar. Para contrarrestarlo, ahora añadimos una o dos agujas de Kapandji intrafocales, a través del foco de fractura[66]. Del 5% al 10% de los pacientes desarrollan complicaciones relacionadas con la situación de las agujas percutáneas, incluyendo aflojamiento, infección e irritación de nervios sensitivos.

Resultados

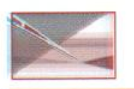
Wolfe y cols.[179] publicaron resultados excelentes en una pequeña serie de fracturas de muñeca reducidas artroscópicamente. Nuestra experiencia durante 6 años[30] demuestra un promedio de pérdida de flexoextensión de 25° y una pérdida de fuerza de prensión del 20%. El 85% consiguió buenos a excelentes resultados usando métodos de medida de muñeca estandarizados. No se necesitaron cirugías de rescate secundarias.



TRATAMIENTO ARTROSCÓPICO DE LAS FRACTURAS DEL ESCAFOIDES

La inmovilización enyesada es un estándar en el manejo de las fracturas no desplazadas de escafoides, mientras que se recomienda la fijación interna para las fracturas desplazadas. La ARIF representa una alternativa a esos dos métodos en pacientes seleccionados. Está indicada en fracturas de escafoides desplazadas, pero reductibles, o para fracturas no desplazadas e inestables[51]. La fijación interna rígida percutánea debiera ser también una alternativa deseable para pacientes que pudieran experimentar excesivos problemas psicológicos o apuros económicos con una inmovilización prolongada.

La técnica iniciada por Whipple[175] requiere un equipamiento elaborado para facilitar la fijación del escafoides y es uno de los procedimientos artroscópicos de mayor exigencia. Una técnica más reciente, popularizada por Slade y colaboradores, evita el uso de instrumentos de compresión y se facilita por el uso de fijación con tornillos canulados percutáneos[142-144]. La técnica puede ser aplicable, también, a seudoartrosis de escafoides seleccionadas[142]. En nuestra práctica de referencia, con más de 100 fracturas agudas de escafoides al año, no menos del 5% son tratadas artroscópicamente.



Método de tratamiento preferido por los autores

Se aplica tracción artroscópica estándar. El portal inicial está en la zona mediocarpiana radial, lo que permite la evacuación del hematoma y la excelente visión de la fractura. Si ésta es no desplazada y es susceptible de fijación artroscópica, se realiza una incisión volar. Si es necesaria la reducción, es útil la manipulación directa del polo distal y la manipulación percutánea del polo proximal en la forma de «palanca». Una vez reducida, se estabiliza provisionalmente con una aguja de Kirschner.

Se realiza una incisión radial al FCR de 2 cm y centrada en la articulación trapecioescafoidea. La disección roma bajo la cápsula articular protegerá contra la lesión del nervio cutáneo palmar y la arteria radial. Se eleva la cápsula articular y se extirpa el tubérculo volar del trapecio con un osteótomo o una gubia. Esto provee el completo acceso al polo distal del escafoides.

Con el artroscopio en el portal radiocarpiano 4-5, se crea un portal 1-2 para introducir el gancho diana de la torreta de compresión de Whipple. El gancho visualizado se asienta sobre el dorso del escafoides, 1 mm a 2 mm radial al ligamento escafolunar. La guía aguje-

ASPECTOS DESTACADOS: FRACTURAS DEL ESCAFOIDES

INDICACIONES
- Fractura desplazada de escafoides en un paciente que no desea inmovilización con escayola.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA
- Deben buscarse fracturas de escafoides desplazadas pero no reductibles o fracturas inestables no desplazadas.

ADVERTENCIAS
- El polo distal se manipula directamente y el polo proximal se manipula con una palanca percutánea.

ASPECTOS TÉCNICOS
- Se aplica tracción artroscópica estándar.
- El portal mediocarpiano radial visualiza los fragmentos de fractura de la cintura.
- Se realiza una incisión volar de 2 cm radial al FCR (centrada en la articulación escafotrapezoidea).
- Se evitan el nervio cutáneo palmar y la arteria radial.
- Una aguja de Kirschner estabiliza proximalmente la reducción.
- Se extirpa el tubérculo volar del trapecio con una gubia, limpiando el acceso al polo distal del escafoides.
- Se crean un portal radiocarpiano 4-5 y un portal 1-2 para introducir un gancho diana de la torre de compresión de Whipple.
- Se asienta el gancho sobre el escafoides dorsal de 1 mm a 2 mm radial al ligamento escafolunar.
- El barril de guía de la torre se desliza hasta la superficie articular expuesta del escafoides.
- Se inserta una aguja de guía hasta el centro del barril de la torre.
- Una aguja accesoria controla la rotación.
- Se pone un macho de roscar de taladro canulado y un escariador cortical continuando con un tornillo canulado de Herbert-Whipple.

DIFICULTADES
- Esta técnica es una de las intervenciones artroscópicas más realizadas.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS
- Se aplica una férula de espica de brazo corto/pulgar durante 10 días. Se comienza con una movilización protegida de la muñeca y ejercicios activos de arco de movilidad a las 2 semanas.

reada de la torreta es deslizada bajo la superficie articular expuesta del escafoides. Entonces, se comprime la torreta para mantener la reducción.

Una guía de aguja fundamental se inserta bajo el centro del agujero y se confirma su posición fluoroscópicamente. Si es satisfactoria, se coloca una aguja accesoria para controlar la rotación. Sucesivamente se utilizan una broca canulada protegida y un avellanador, seguidos de un tornillo canulado de Herbert-Whipple de longitud adecuada. Se comprueban, tanto artroscópica como fluoroscópicamente, la precisión y estabilidad de la fractura. Tras el cierre de la incisión volar, se aplica una férula de yeso corta con extensión al primer dedo durante 10 días. Si se constata la estabilidad deseada, se permite la movilización protegida de la muñeca y las actividades a las 2 semanas.

En las fracturas del polo proximal, nuestra técnica difiere en que las agujas de Kirschner reemplazan a la fijación con tornillo. El portal inicial es el mediocarpiano cubital, lo que da una clara perspectiva de la línea de fractura. Se insertan dos agujas de Kirschner de 1,14 mm desde la zona dorsal de la muñeca, y se pasan percutáneamente a través del pequeño polo proximal y a través del foco de fractura. Con la verificación artroscópica y radioscópica de la reducción anatómica estables, las agujas son cortadas por debajo de la piel volar para su extracción posterior en consulta. La inmovilización inicial es por 4 semanas, seguidas de un protocolo similar al de las anteriores fracturas.

Resultados

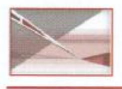
Esta técnica demuestra tasas de curación del 95%, con una disminución importante del período de inmovilización, en comparación con los pacientes tratados de forma conservadora[104,174].



RESECCIÓN ARTROSCÓPICA DEL GANGLIÓN DORSAL DE LA MUÑECA

Aunque la causa, la historia natural y la patogénesis de los quistes ganglionares dorsales siguen discutiéndose, se ha propuesto una correlación con la lesión del ligamento escafolunar[123], así como su origen en la cápsula dorsal y/o las fibras dorsales del ligamento escafolunar[4,19,36,166]. El tratamiento habitual incluye la abstención terapéutica, la aspiración y la extirpación quirúrgica. La aspiración, con o sin inyección de corticoides, presenta una tasa de éxito del 40%[128]. Si la evacuación ha fracasado y el quiste permanece sintomático, es una opción razonable la extirpación quirúrgica[4,19].

Los objetivos de la cirugía del ganglión deberían ser la extracción, una cicatriz estética y que no se vea afectado el rango de movilidad de la muñeca[140]. La ganglionectomía abierta ha sido descrita a menudo como cambiar bulto por cicatriz. Se han comunicado complicaciones tales como cicatriz hipertrófica, y rigidez articular, sobre todo la pérdida de flexión volar[80]. El objetivo de la resección artroscópica es reducir al mínimo la cicatriz y, si puede ser, evitar la rigidez capsular que puede ocurrir con la extirpación abierta. Además, una inestabilidad subyacente del ligamento intrínseco escafolunar, implicada en la etiología del ganglión dorsal[166], se evaluará de modo conveniente en el momento de la artroscopia.



Método de tratamiento preferido por los autores

Se utiliza un equipamiento de artroscopia estándar. Tras la anestesia regional o general, se aplica e infla un torniquete. Antes de la distracción de la muñeca, se realiza un cuidadoso examen bajo anestesia de la muñeca, incluyendo la prueba de desplazamiento del escafoides.

Se perfilan con un marcador las localizaciones del ganglión y de los portales. La posición inicial del artroscopio es a través de un portal cubital, lo más frecuente en la localización 6-R. Un portal alternativo incluiría el 4-5 o el 1-2. Se guía el escopio radialmente y se dirige al dorso del ligamento escafolunar. Aproximadamente dos tercios de los pacientes mostrarán el tallo perlado del ganglión. Cuando no se ve dicho tallo, se asume que se origina desde la cápsula dorsal, en cuyo caso se aprecia sinovitis. Se utiliza una aguja colocada a través de la piel y extendida sobre el tallo. Se establece un portal para el ganglión, a menudo coincidente con el portal 3-4. Se usa un sinoviotomo de radio completo, un punzón de succión o un instrumento de punción manual, para resecar 1 cm de diámetro de la cápsula dorsal en el origen del ganglión (Fig. 19.5). Debe tenerse precaución de lesionar el ligamento intrínseco escafolunar. Si existe sinovitis, ha de ser resecada. En un tercio de los casos, pueden ser visibles los tendones extensores subyacentes. La artroscopia se completa con el examen sistemático de todas las estructuras radiocarpianas y mediocarpianas, a través de los portales adecuados.

Se retira la muñeca de la torre de tracción y se vuelve a evaluar. Es importante asegurarse de que la parte extraarticular del ganglión ha sido completamente rota. En caso contrario, en casos de estructuras quísticas bilobuladas, se requiere aspiración o ruptura manual. Se cierran los portales con una sutura o con tiras adhesivas. Se aplica una férula hasta la primera cura, a la semana. En ese momento, se retiran todas las suturas de los portales, comenzando ejercicios activos en todos los rangos de movilidad de la muñeca. El uso normal de la mano se permite según tolerancia, aunque debe evitarse la utilización enérgica de mano y muñeca durante alrededor de 6 semanas.

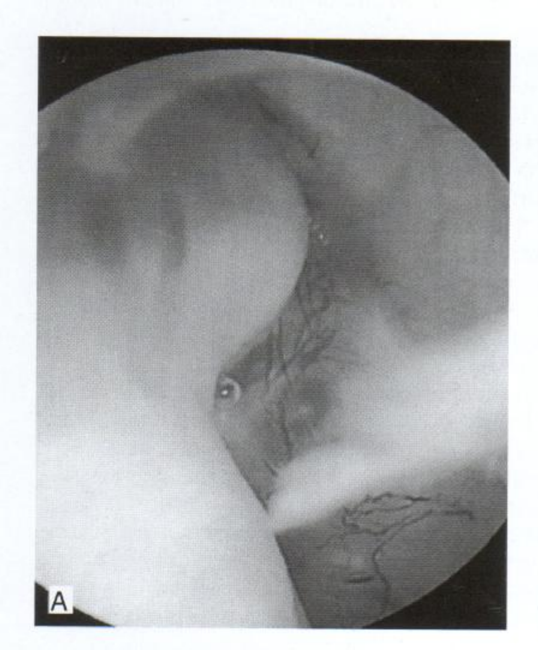
Resultados

En nuestra serie prospectiva[108], el 42% de los pacientes tuvieron alteraciones articulares. Las más frecuentes fueron problemas de los ligamentos intrínsecos, tales como perforación de la porción central del ligamento escafolunar, laxitud o redundancia del ligamento escafolunar, y pequeñas perforaciones del FCT. Esas lesiones fueron catalogadas, pero no tratadas. Ningún paciente mostró pruebas de inestabilidad estática del carpo; y en los pacientes que sufrieron dolor de muñeca, todos salvo uno mejoraron de sus síntomas, tras la extirpación del ganglión. Este paciente tuvo condromalacia radial significativa, y continuó siendo fuente de sus síntomas.

Hasta la fecha, sólo ha habido 1 recidiva en más de 150 ganglionectomías artroscópicas (menos del 1%). Es un resultado favorable, en comparación con las tasas de recurrencia, del 2% al 40%, de la ganglionectomía abierta. Las heridas de los portales generalmente curaron con cicatrices imperceptibles. Ningún paciente de nuestra serie tuvo pérdida significativa de la flexión volar, y no se ha observado ninguna otra complicación.

La resección artroscópica podría tener un papel en el tratamiento de los gangliones dorsales ocultos. Sanders y otros[134,158], han aludido a la dificultad de realizar este diagnóstico. Si un paciente tiene puntos dolorosos persistentes sobre el ligamento escafolunar que responden adecuadamente a la inmovilización y la infiltración y se ha descartado cualquier otra causa de dolor de muñeca, la resección artroscópica, de una pequeña porción de la cápsula dorsal en esta zona, ha sido útil en casos seleccionados. Aquí, la parte intraarticular del examen artroscópico es normal, y no se ve rutinariamente el típico ganglión. La técnica de resección artroscópica es similar a la del ganglión dorsal palpable.

No se ha descrito ninguna técnica artroscópica para los gangliones de muñeca volares, aunque se han descrito técnicas para el establecimiento de portales volares en otros procedimientos[145,146].



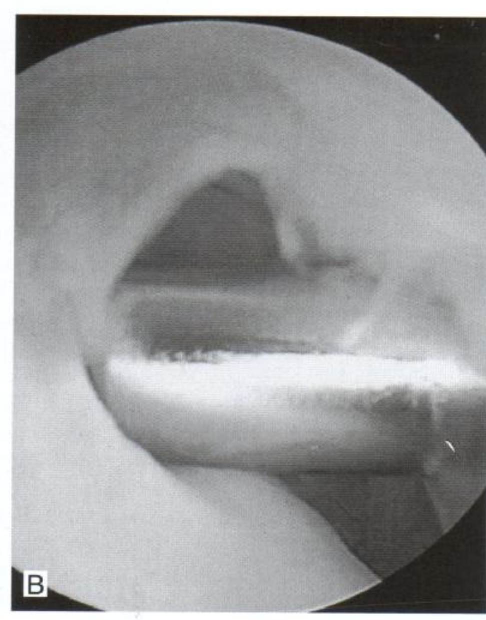


FIGURA 19.5. **A,** Vista artroscópica del tallo de un ganglión dorsal desde un portal 6-R *(parte superior izquierda).* **B,** Resección de radio completo que extirpa el tallo dorsal con 1 cm de diámetro de la cápsula dorsal.

ASPECTOS DESTACADOS: GANGLIÓN DORSAL

INDICACIONES

- Quistes del ganglión dorsal.
- Para reducir al mínimo la cicatrización y evitar una posible rigidez capsular que puede producirse con una resección abierta.
- Sospecha de patología subyacente de la muñeca.
- Para ganglios dorsales ocultos.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Se comprueba que la masa es un ganglión (transiluminación).
- Se realizan pruebas provocadoras de la muñeca para valorar la inestabilidad de la muñeca.

ADVERTENCIAS

- Los ganglios dorsales pueden representar inestabilidad subyacente del ligamento escafolunar intrínseco.
- Se aspira o se rompe manualmente el ganglión bilobulado después de la resección si sigue estando presente la masa.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Se dibuja el ganglión con un marcador.
- La colocación inicial del escopio es en el portal 6-R.
- El escopio se guía radialmente y se dirige al dorso del área escafolunar.
- Se identifican el tallo del ganglión o la sinovitis dorsal (origen en la cápsula dorsal).
- Se coloca la aguja a través del ganglión (rompiéndolo) y luego se extiende hacia el tallo.
- Se usa un punzón de aspiración a través del portal 3-4 para resecar un área de 1 cm de la cápsula dorsal.
- Se realiza una evaluación sistemática de posibles procesos patológicos subyacentes que pueden haber contribuido al ganglión.

DIFICULTADES

- Deben evitarse las lesiones al ligamento escafolunar intrínseco.

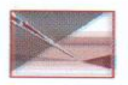
CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Se aplica una férula volar durante 1 semana.
- Se comienzan los ejercicios de arco de movilidad activo de la muñeca en 1 semana y se permite el uso normal de la mano según se tolere.
- Se evitan las actividades extenuantes durante 6 semanas.



LIBERACIÓN ARTROSCÓPICA DE LA CONTRACTURA DE MUÑECA

Aunque muchos pacientes tendrán un elemento de rigidez permanente de muñeca tras una lesión importante, rara vez se desarrolla artrofibrosis franca. Cuando ocurre, suele asociarse a una fractura distal de radio consolidada, pero puede verse tras resección de un ganglión, después de una lesión ligamentosa o como secuela tardía de la distrofia refleja. En un paciente con total movilidad digital y una arquitectura ósea radiográficamente aceptable, la liberación artroscópica de la contractura es un procedimiento muy satisfactorio.



Método de tratamiento preferido por los autores

Se utiliza un equipo artroscópico estándar. Tras la anestesia regional o general, se aplica e infla un torniquete. Se realizan portales 3-4 y 6-R, y se retiran las adherencias para permitir la visión. Un elevador de Freer, o una pequeña cuchilla en banana son necesarios para cortar las adherencias, que se eliminan con un punzón de aspiración o el sinoviotomo. Habitualmente, pueden movilizarse una sonda o un trócar a través de la articulación radiocarpiana para aclarar más el campo visual y facilitar la triangulación. Es necesaria la liberación parcial de la cápsula dorsal para recobrar la flexión volar, pero está contraindicada la interrupción de los ligamentos extrínsecos o intrínsecos. La movilización pasiva suave de la muñeca se realiza gradualmente para llevar la muñeca a la máxima extensión y flexión. Entonces se inicia una fisioterapia intensiva en el primer día del postoperatorio.

Resultados

Desafortunadamente, la movilidad ganada con la cirugía se conserva con poca frecuencia; sin embargo, en una revisión de 23 pacientes, todos salvo 2 recuperaron la movilidad funcional[104]. La flexión postoperatoria era de promedio 9° en flexión, y 15° en extensión. Postoperatoriamente, a los 2 años de seguimiento, el arco de movilidad aumentó a 42° de flexión y 58° de extensión.



PROCEDIMIENTOS ARTROSCÓPICOS DE RESCATE

Las artroplastias de resección, tales como la estiloidectomía radial y la carpectomía de la primera hilera del carpo, pueden realizarse artroscópicamente y se prestan muy bien a este abordaje[8,130]. Se han realizado también casos anecdóticos de fusión intercarpiana artroscópicamente, incluyendo las artrodesis trapezoescafotrapezoidea y la de las cuatro esquinas.

Estiloidectomía radial



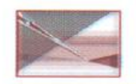
Método de tratamiento preferido por los autores

La estiloidectomía radial es un procedimiento de rescate precoz que puede aportar beneficios sintomáticos importantes a pacientes con artrosis en estadios avanzados, que no desean una reconstrucción formal, tales como la carpectomía de la primera hilera del carpo, o la artrodesis parcial o completa. Es particularmente útil en pacientes con seudoartrosis con colapso avanzado (SNAC) escafolunar o escafoidea, que están sintomáticos pero mantienen buena fuerza de prensión y arco de movilidad. La estiloidectomía radial artroscópica permite la descompresión del pinzamiento radial con una morbilidad mínima.

Se usa un equipo de artroscopia estándar. Tras la anestesia regional o general, se aplica e infla un torniquete. Se crean portales radiocarpianos y mediocarpianos, seguidos por sinoviectomía y desbridamiento de las articulaciones radiocarpiana y mediocarpiana. Se presta atención a la estiloides radial, teniendo cuidado de identificar los ligamentos extrínsecos radioescafocapitales y los largos radiolunares. Se resecan 4 a 5 mm de la estiloides, lo que corresponde generalmente al borde radial de esos ligamentos, pero esto depende de la extensión de la cobertura de cartílago. Mientras se visualiza desde el portal 3-4, se inserta una fresa cubierta a través de un portal 1-2, y se inicia la estiloidectomía (Fig. 19.6). En algunos casos, un osteótomo pequeño facilitará la resección ósea. La observación artroscópica y radioscópica confirman la cantidad de estiloides resecada. Hay que tener cuidado de conservar los ligamentos extrínsecos volares radiales. Una vez terminada, se desvía la muñeca radialmente para confirmar artroscópicamente que todas las áreas de atrapamiento se han descomprimido.

Después de la cirugía, se aplica una férula intermitente durante 3 semanas. Tras la primera semana se inicia un precoz programa de ejercicios activos en todo el rango de movilidad, y un gradual programa de fortalecimiento, empezando durante la cuarta semana.

Carpectomía artroscópica de la hilera proximal



Método de tratamiento preferido por los autores

La carpectomía de la fila proximal es otro procedimiento de rescate, con preservación de la movilidad, para la muñeca artrósica, que puede realizarse artroscópicamente.

Tras la confirmación artroscópica de la existencia de superficies articulares aceptables en el polo proximal del hueso grande y en la fosa semilunar, se usa una fresa de 4 mm para empezar a resecar el escafoides proximal. El espacio así creado permite mejorar la visión del hueso grande, que entonces se fresa (Fig. 19.7). Durante este proceso, debe evitarse la lesión yatrogénica de la fosa semilunar o del hueso grande proximal. Para llevarlo a cabo, se coloca un elevador de Freer en un portal mediocarpiano, mientras pequeños osteótomos ayudan a triturar los huesos y las gubias hipofisarias ayudan a sacar los fragmentos más grandes. Esta técnica es tediosa, pero no difícil, con un tiempo quirúrgico entre 60 a 90 minutos. Cuando se completa la carpectomía, deben verse claramente los ligamentos extrínsecos radiales y cubitales conservados. Cualquier pinzamiento de la estiloides radial requiere estiloidectomía concomitante. El hueso grande debería articularse con la fosa semilunar. En el postoperatorio, se inmoviliza la muñeca con escayola o férula removible durante 4 semanas, seguidas por muñequera con ferulización intermitente y un programa de rehabilitación de muñeca. El fortalecimiento se inicia a la octava semana.



ARTROSCOPIA DE PEQUEÑAS ARTICULACIONES

El éxito de la artroscopia de muñeca ha estimulado la aplicación de la artroscopia de pequeñas articulaciones en otras áreas de la mano. Ryu y Fagan[131] han tratado con éxito roturas del ligamento colateral cubital metacarpofalángico con resección artroscópica de la lesión de Stener e inmovilización. DeClerg y cols.[35] describieron un caso aislado de sinoviectomía artroscópica de las articulaciones metacarpofalángicas.



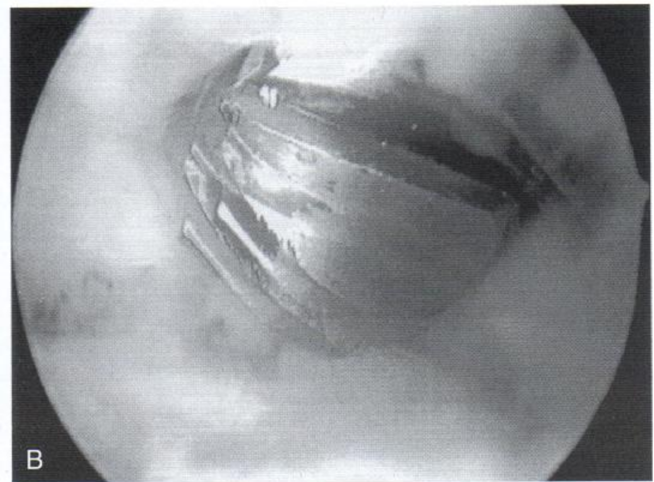




FIGURA 19.6. **A,** Muñeca SNAC con afectación del estiloides radial y del escafoides distal. **B,** Fresa artroscópica para extirpar la estiloides radial. **C,** Radiografía que demuestra la situación después de la extirpación de la estiloides radial.

ASPECTOS DESTACADOS: PROCEDIMIENTOS DE RESCATE

INDICACIONES

Estiloidectomía radial

- Procedimiento de rescate precoz si el paciente no desea un procedimiento reconstructor abierto formal para el colapso avanzado de pseudoartrosis escafolunar o escafoidea.

Carpectomía de la fila proximal

- Procedimiento de rescate conservador del movimiento para el colapso avanzado por pseudoartrosis escafolunar o escafoidea en fase avanzada.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

Estiloidectomía radial

- Se comprueba si hay desviación radial dolorosa y prueba de Watson positiva con buena fuerza de prensión y buen arco de movilidad.

Carpectomía de la fila proximal

- Similar a la anterior, con disminución del arco de movilidad y de la prensión.

ADVERTENCIAS

Estiloidectomía radial

- La observación artroscópica y radioscópica confirma la cantidad de estiloides resecada.
- Se desvía radialmente la muñeca y se confirma artroscópicamente la corrección del pinzamiento después de la resección.

Carpectomía de la fila proximal

- Es probable que se necesite más de una fresa.
- Los ligamentos extrínsecos radial y cubital deben estar claramente visibles después del procedimiento.

ASPECTOS TÉCNICOS

Estiloidectomía radial

- Sinoviectomía y desbridamiento artroscópicos de las articulaciones precarpianas y mediocarpianas.
- Se realiza una estiloidectomía a través de un portal 1-2 usando una fresa cubierta de 3 a 4 mm.
- El borde radial de los ligamentos extrínsecos volares está a la misma altura del lugar de resección de la estiloides.
- Se ve la estiloidectomía desde el portal 3-4.

Carpectomía de la fila proximal

- Se confirman las superficies articulares aceptables sobre el polo proximal del hueso grande y la fosa semilunar.
- Se usa una fresa de 4 mm para extirpar el escafoides proximal y luego el semilunar y el piramidal
- El pinzamiento estiloideo radial precisa una estiloidectomía simultánea.

DIFICULTADES

Estiloidectomía radial

- Se conservan los ligamentos extrínsecos radiales volares.

Carpectomía de la fila proximal

- Debe evitarse dañar la fosa semilunar o el hueso grande proximal (protegidos con elevador de Freer en el portal mediocarpiano).
- La técnica es tediosa y puede precisar de 60 a 90 minutos.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

Estiloidectomía radial

- Se usa ferulización intermitente durante 3 semanas con ejercicios precoces de arco de movilidad en 1 semana y fortalecimiento gradual comenzando a las 4 semanas.

Carpectomía de la fila proximal

- Se usa una férula de brazo corto durante 4 semanas, seguida por ferulización intermitente y ejercicios de muñeca. Se comienza el fortalecimiento a las 8 semanas.

Un grupo de centros está evaluando las indicaciones artroscópicas para los problemas de la articulación carpometacarpiana del pulgar. Menon[84] realizó resección artroscópica del trapecio y de tejidos en 31 pacientes. No se necesitó la reconstrucción de ligamentos. Durante el seguimiento, hubo una mejoría del dolor en el 87% y una fuerza de la pinza en promedio de unos 5 kg.

Nuestras indicaciones habituales para la artroscopia carpometacarpiana del pulgar incluyen fracturas intraarticulares tales como la fractura de Bennett, sinovitis, o la artrosis establecida o la artrosis postraumática.



Método de tratamiento preferido por los autores

Se aplica distracción sólo en el pulgar, con una torre de tracción. Los portales de trabajo y de visión se sitúan radial (volar) y cubital (dorsal) al abductor largo del pulgar. Se utiliza una aguja para localizar el espacio articular, inoculándose 1 ml a 2 ml de Ringer lactato. Se inserta un artroscopio de 2,0 mm a 2,9 mm a través de un portal, y un sinoviotomo de radio completo a través del otro. Una vez que la articulación se limpia artroscópicamente, se procede a un examen sistemático. Se identifica la base del primer metacarpiano moviendo el pulgar mientras se tocan el trapecio y el ligamento oblicuo anterior, situado volarmente, con una sonda. Cuando hay una fractura, se confirma artroscópicamente la reducción y los fragmentos son enclavados percutáneamente. En articulaciones artrósicas, se realiza un desbridamiento limitado (Fig. 19.8).

COMPLICACIONES DE LA ARTROSCOPIA DE MUÑECA

Las complicaciones después de la artroscopia son infrecuentes y se basan en la anatomía de la muñeca, la localización de los portales, la téc-

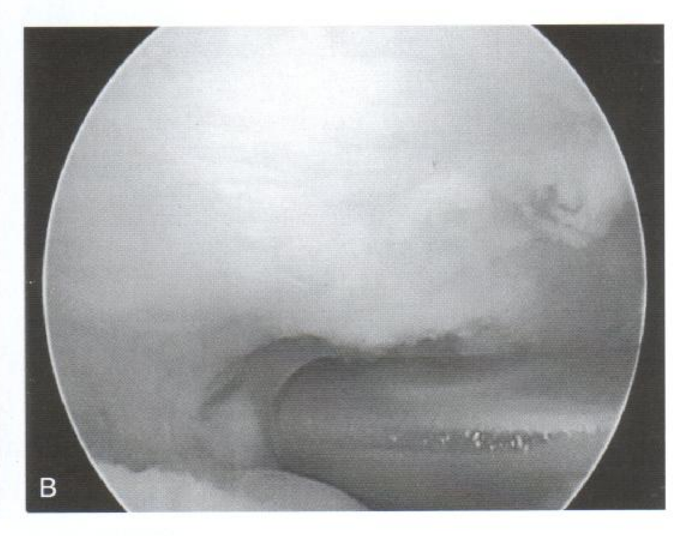
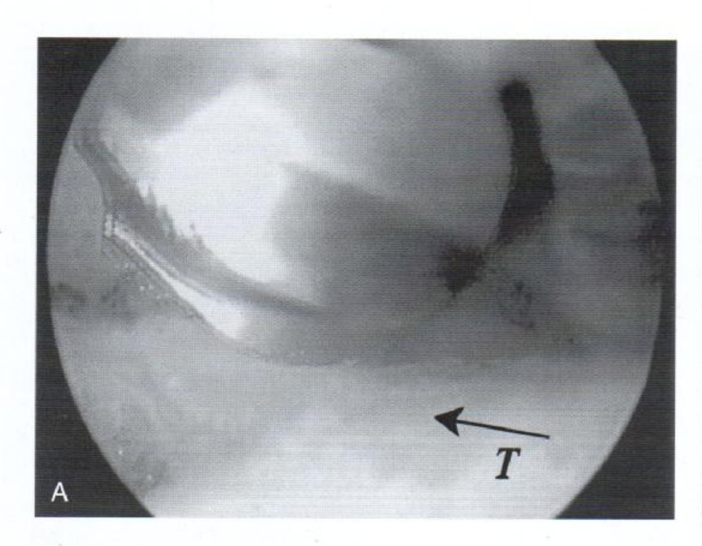




FIGURA 19.7. **A,** Vista posteroanterior de Kienböck, estadio III. **B,** Uso de fresa artroscópica para extirpar la fila carpiana proximal. **C,** Radiografía postoperatoria de la carpectomía de la fila proximal.





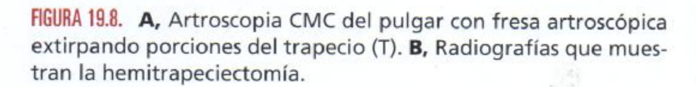


FIGURA 19.8. **A,** Artroscopia CMC del pulgar con fresa artroscópica extirpando porciones del trapecio (T). **B,** Radiografías que muestran la hemitrapeciectomía.

nica quirúrgica, y en el tipo de procedimiento realizado[29]. Algunas causas posibles son las relacionadas con la tracción y la posición del brazo, la realización de los portales, las complicaciones generales de la artroscopia y las dificultades específicas del procedimiento. Small[147] registró una incidencia del 0,59% en 395.000 procedimientos. Roth y cols[7]. identificaron 17 complicaciones en 214 casos de artroscopia diagnóstica de muñeca. La más frecuente fue la distrofia simpática refleja (3,7%), seguida por neurapraxia de ramas sensitivas (2,3%), y problemas tendinosos (0,9%). Todas las complicaciones se resolvieron con tratamiento no quirúrgico.

Fortems y cols[46]. identificaron un caso de rotura del extensor largo del pulgar después de la artroscopia. En una revisión de nuestras 463 artroscopias terapeúticas, la tasa global de complicaciones fue menor del 3%. No hubo laceraciones tendinosas o nerviosas, y la mayoría de complicaciones estuvieron más relacionadas con la fijación con agujas que con la artroscopia. La morbilidad estuvo directamente correlacionada con la dificultad del procedimiento, siendo menor para el desbridamiento artroscópico del FCT y el ganglión dorsal y mayor para la estabilización de fracturas y ligamentos.

Tanto Warhold y Ruth[164] como Whipple[171] han catalogado una lista de posibles complicaciones y, lo que es más importante, de cómo evitarlas. Merece la pena destacar algunas advertencias. En ciertas enfermedades médicas, como la artritis reumatoide, la piel de los dedos puede ser frágil y sensible a las lesiones provocadas por los dediles de tracción de metal estándar. Se ha sugerido la utilización de dediles de tracción de nailon, flexibles. Cuando se establece un portal, debe disecarse siempre la cápsula de la muñeca con una pinza hemostática, para así proteger los nervios sensitivos y los tendones extensores. Nunca se debe entrar con fuerza dentro de la articulación para evitar rayar las superficies articulares. Como un nombre grabado en un tronco de un árbol, estos efectos son permanentes y potencialmente más dañinos que la lesión original. Minimizar la duración de la artroscopia de muñeca evitará la rigidez articular metacarpofalángica y las lesiones nerviosas por la tracción prolongada[29].

AGRADECIMIENTOS

Nos gustaría agradecer a Kelly P. Gambino, MSN, CRNP, y Leslie Ristine su valiosa ayuda en la preparación de este capítulo.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

11. Bednar MS, Arnoczky SP, Weiland AJ: The microvasculature of the triangular fibrocartilage complex: Its clinical significance. J Hand Surg [Am] 16:1101-1105, 1991.

En este estudio en muñecas de cadáveres, inyectadas con tinta India, se demuestra que el aporte sanguíneo al CFCT está limitado a la periferia, por lo que las roturas en esta zona pueden repararse. Sin embargo, las roturas en el margen radial o en la porción central del CFCT tienen menor capacidad de cicatrización y deberían tratarse mejor por desbridamiento.

18. Canter RM, Stern PJ, Wyrick JD, Michaels SE: The relevance of ligament tear or perforations on the diagnosis of wrist pain: An arthrographic study. J Hand Surg [Am] 19: 945-953, 1994.

Éste es un excelente trabajo con implicaciones para el clínico. Los pacientes con artrograma de los tres compartimentos positivo en el lado afectado fueron sometidos a una artrografía bilateral. Se registró una alta incidencia de lesiones bilaterales y simétricas. Los resultados plantean dudas acerca del significado de la interrupción ligamentosa en la artrografía para el diagnóstico del dolor de muñeca.

24. Chun S, Palmer AK: The ulnar impaction syndrome: Follow up of ulnar shortening osteotomy. J Hand Surg [Am] 18: 46-53, 1993.

El síndrome de impactación cubital, que a menudo se diagnostica artroscópicamente, puede tratarse con osteotomía de acortamiento cubital. Este estudio de seguimiento a largo plazo confirma este éxito. Las complicaciones fueron raras.

25. Chung KC, Zimmerman NB, Travis MT: Wrist arthrography versus arthroscopy: A comparative study of 150 cases. J Hand Surg [Am] 21: 591-594, 1996.

Los autores encontraron una discrepancia significativa entre los hallazgos artrográficos y artroscópicos en un estudio comparativo. Se confirma la exactitud y la eficacia de la artroscopia de muñeca.

29. Culp R: Complications of wrist arthroscopy. Hand Clin 15:529-535, 1999.

En este artículo de revisión de identifican las complicaciones más fre-

cuentes de la artroscopia de muñeca, como la neuroapraxia de la rama sensitiva o los problemas tendinosos. Se comentan también algunos métodos de evitación.

54. Geissler WB, Freeland AE, Savoie FH, et al: Intraarticular soft tissue lesions associated with an intraarticular fracture of the distal end of the radius. J Bone Joint Surg Am 78:357-365, 1996.

Este excelente estudio destaca la utilidad de la artroscopia de muñeca para evaluar las fracturas intraarticulares del radio distal según se identifican en la alta frecuencia de lesiones ligamentosas asociadas. También ofrece un sistema de clasificación útil para valorar la gravedad de las lesiones ligamentosas de partes blandas.

88. Mikic ZD: Age changes in the triangular fibrocartilage of the wrist joint. J Anat 126:367-384, 1978.

Un estudio clásico que demuestra las perforaciones o defectos del CFCT relacionados con la edad. Así, no todas las anormalidades del CFCT son traumáticas ni son sintomáticas.

103. Osterman AL: Arthroscopic débridement of triangular fibrocartilage complex tears. Arthroscopy 6:120-124, 1990.

Este fue uno de los primeros estudios que documentaron la eficacia del desbridamiento artroscópico del CFCT para los desgarros centrales y del lado radial.

108. Osterman AL, Raphael J: Arthroscopic resection of the dorsal ganglion of the wrist. Hand Clin North Am 11:7-12, 1995.

En este artículo se describen las indicaciones, la técnica y las tasas de éxito de la escisión artroscópica de los gangliones dorsales de la muñeca. Desde este primer artículo, otros autores han demostrado las ventajas de esta técnica en manos de artroscopistas experimentados.

111. Palmer AK: Triangular fibrocartilage complex lesions: A classification. J Hand Surg [Am] 14:594-606, 1989.

En este artículo se describe una clasificación de las lesiones del CFCT de gran utilidad. Se dividen las lesiones en dos tipos, traumáticas y degenerativas. Cada categoría se subdivide por su localización y los problemas ligamentosos y artríticos asociados. Este esquema de clasificación es útil para la planificación del tratamiento.

116. Palmer AK, Werner FW: The triangular fibrocartilage complex of the wrist: Anatomy and function. J Hand Surg [Am] 6:153-162, 1981.

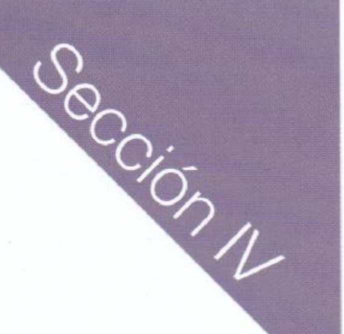
Este artículo clásico describe la anatomía y la función del CFCT. Fue una de las primeras descripciones del complejo de estructuras de esta área y de su función.

156. Trumble TE, Gilbert M, Vedder N: Arthroscopic repair of the triangular fibrocartilage complex. Arthroscopy 12:588-597, 1996.

A medida que la capacidad técnica de la artroscopia de muñeca va mejorando, se plantea la posibilidad de reparar lesiones de la muñeca. Este estudio confirma que la reparación artroscópica de los desgarros periféricos del CFCT es una técnica válida con resultados iguales, si no mejores, que los de la reparación abierta.

162. Viegas SF, Patterson RM, Hokanson JA, Davis J: Wrist anatomy: Incidence, distribution and correlation of anatomic variations, tears and arthrosis. J Hand Surg [Am] 18:463-475, 1993.

Este excelente estudio en cadáveres confirma que los problemas patológicos consistentes en desgarros ligamentosos y artrosis son frecuentes en las muestras más antiguas. Las alteraciones bilaterales fueron bastante frecuentes. Estos conocimientos son obligados para el tratamiento artroscópico de la patología de la muñeca.



Codo y antebrazo

Parte I

Traumatismos y fracturas



CAPÍTULO 20

Fracturas distales del húmero

David P. Barei y Douglas P. Hanel

Las fracturas del tercio distal del húmero siguen planteando retos terapéuticos importantes. Puesto que son relativamente raras, ningún cirujano tiene, por sí solo, gran experiencia sobre ellas[50,139]. La complejidad de la anatomía, la conminución del hueso y la escasez de punto donde asegurar la fijación dificultan la tarea de conseguir una síntesis estable que permita el restablecimiento precoz del arco de movimientos, incluso para el cirujano más experimentado.

Las fracturas distales del húmero pueden ser extracapsulares de la región supracondílea, extrarticulares intracapsulares (transcondíleas), unicondíleas aisladas, articulares parciales o completas y, las más comunes, las supracondíleas-intercondíleas combinadas. También trataremos de las configuraciones menos frecuentes, que implican conductas distintas.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

Las fracturas distales del húmero se producen en grupos bien definidos de pacientes. Las que afectan a personas fisiológicamente jóvenes suelen deberse a mecanismos de alta energía, tales como los accidentes de tráfico o caídas desde cierta altura[52]. Son frecuentes las heridas abiertas, otras lesiones del mismo miembro y traumatismos generalizados, dada la gran energía que tuvo lugar[52]. Sin embargo, a medida que la población envejece, estamos contemplando una incidencia creciente de caídas de baja energía que también provocan fracturas de esta localización. En estas circunstancias, las fracturas afectan a un hueso de mala calidad y pueden asociarse a un mal estado de salud o a procesos artríticos preexistentes[122,123].

Anamnesis y exploración física

La anamnesis debe centrarse en el mecanismo y el momento de la fractura y en la identificación de otras localizaciones afectadas. También hay que investigar la presencia de alteraciones o cirugía previas del codo, trastornos preexistentes y uso de medicamentos y hacer una valoración funcional general para establecer la modalidad terapéutica más oportuna. El conocimiento de las demandas laborales del paciente ayudará a planificar los objetivos y la duración de la rehabilitación, así como los horarios y modificaciones necesarias del puesto de trabajo.

Además de una exploración física completa, hay que hacer un examen dirigido y detallado del miembro lesionado, especialmente en las fracturas debidas a mecanismos de alta energía. La inspección de la extremidad puede revelar tumefacción, hematomas y deformidades, sobre todo por acortamiento o angulación. Debe hacerse un examen circunferencial completo del codo para no pasar por alto las heridas abiertas, más frecuentes en la cara posterior[98]. El paciente no suele poder realizar ningún movimiento significativo del codo a causa del dolor.

El riego vascular distal se investiga inspeccionando el color de las partes acras y mediante la palpación de los pulsos radial y cubital. Los pulsos difíciles de palpar se comprueban mediante estudios ecográficos incruentos con Doppler. Si los resultados siguen siendo anormales, se procederá a la angiografía o a la exploración quirúrgica urgente de los vasos. Debe hacerse asimismo una exploración neurológica detallada de la mano y los dedos, con estudio de la función motriz, de la sensibilidad y de la discriminación entre dos puntos, a fin de identificar posibles lesiones de los nervios mediano, radial, cubital, interóseo anterior e interóseo posterior. Estos hallazgos, sobre todo la discriminación entre dos puntos, deben registrarse para su posterior referencia, por si se produjeran cambios antes o después de la intervención quirúrgica. Al finalizar la exploración física, se coloca un apósito estéril sobre las posibles heridas abiertas y se aplica una férula ligera por encima del codo.

Examen radiográfico

En general, bastan las radiografías anteroposterior y lateral habituales para hacer el diagnóstico de una fractura del tercio distal del húmero y para conseguir una valoración razonable del tipo de fractura. No obstante, algunas radiografías de fragmentos muy desplazados pueden resultar incomprensibles, porque las marcas habituales se hallan muy distorsionadas[167]. La tracción suave mejora mucho el alineamiento y facilita la interpretación de las imágenes en ambas proyecciones. En el servicio de urgencias puede ser necesaria cierta sedación para llevar a cabo esta maniobra. Como alternativa, también pueden conseguirse imágenes bajo tracción en el quirófano, con una anestesia más profunda[8]. En todos los casos, un húmero de aspecto extraño se hace mucho más fácil de entender (Fig. 20.1). La tomografía computarizada (TC) es útil en las fracturas distales a la fosa olecraniana

o en el plano coronal (Fig. 20.2)[68,96,137]. También puede ser de utilidad en los pacientes de cierta edad, para valorar el grado de conminución y ayudar a decidir entre la fijación interna y la prótesis total de codo.



Anatomía

Visto desde sus caras anterior o posterior, el tercio distal del húmero tiene forma triangular. La diáfisis se separa en las columnas óseas medial y lateral al llegar a la porción metafisaria (Fig. 20.3). Estas columnas medial y lateral forman la región supracondílea distal del húmero y se caracterizan por contener crestas agudas y finas en sus respectivas caras medial y lateral. Suspendida entre ambas columnas se encuentra la tróclea, de orientación transversal, que constituye la parte más distal del húmero y es la base del triángulo. Esta tróclea («polea», en griego) se halla cubierta por delante, por debajo y por detrás por el cartílago articular y forma un arco de aproximadamente 270°[95]. Desde una perspectiva conceptual, las relaciones espaciales entre la columna medial, la tróclea y la columna lateral son similares a la «cuna» trenzada con hilo y estirada entre los dedos índice y pulgar[70].

La columna medial se separa de la diáfisis formando un ángulo aproximado de 45° y está formada sobre todo por hueso cortical. Su porción más distal termina en el epicóndilo medial, situado a alrededor de 1 cm proximal al extremo distal de la tróclea. Este epicóndilo medial proporciona inserción a la masa muscular flexora-pronadora del antebrazo y al complejo del ligamento colateral medial. También funciona como límite anterosuperior del túnel cubital, que contiene al nervio del mismo nombre. Dada la íntima relación existente entre el epicóndilo medial y el nervio, cualquier abordaje a lo largo de la columna medial exigirá la identificación y protección nerviosas.

La porción más distal de la columna lateral se extiende hasta la parte distal de la tróclea y diverge de la diáfisis del húmero en unos 20°. La columna lateral termina por delante en el cóndilo humeral, mientras que su porción posterior presenta una superficie ósea no articular. Cuando se observa la porción distal del húmero desde su superficie inferior, la transición de la columna lateral desde la parte ósea posterior a la superficie articular anterior tiene lugar en la parte más distal de la columna lateral, a lo largo de la línea que conecta los epicóndilos lateral y medial. Por tanto, el cóndilo humeral sustenta un arco de superficie articular de alrededor de 180°. Esta superficie ósea distal posterior de la columna lateral es un área anatómica importante. Al contrario que el cartílago que la columna medial recubierta por cartílago, esta superficie posterior puede utilizarse para colocar los dispositivos de fijación empleados para la síntesis de los fragmentos de columna lateral, del cóndilo humeral o de ambos. El cóndilo humeral, además de su función en la estabilización del codo tanto en movimiento como en la resistencia a las tensiones en valgo y en varo, se articula con la cabeza del radio, aportando una superficie para la rotación del antebrazo.

La cara posterior de la columna lateral está cubierta por el origen distal de la cabeza medial del músculo tríceps y, en su porción distal, por el origen del ancóneo. El supinador largo y el primer radial externo se originan en el borde supracondíleo lateral. El mayor parte del complejo extensor común, formado por el segundo radial externo, el extensor común de los dedos y el cubital posterior, así como por la porción cefálica del músculo ancóneo, nacen en el epicóndilo lateral, inmediatamente por detrás del origen del complejo del ligamento colateral lateral. Este complejo y el extensor común se originan en el mismo sitio y no siempre es posible separarlos con claridad[118].





FIGURA 20.1. Radiografías anteroposterior (**A**) y lateral (**B**) de una fractura del húmero con gran desplazamiento.

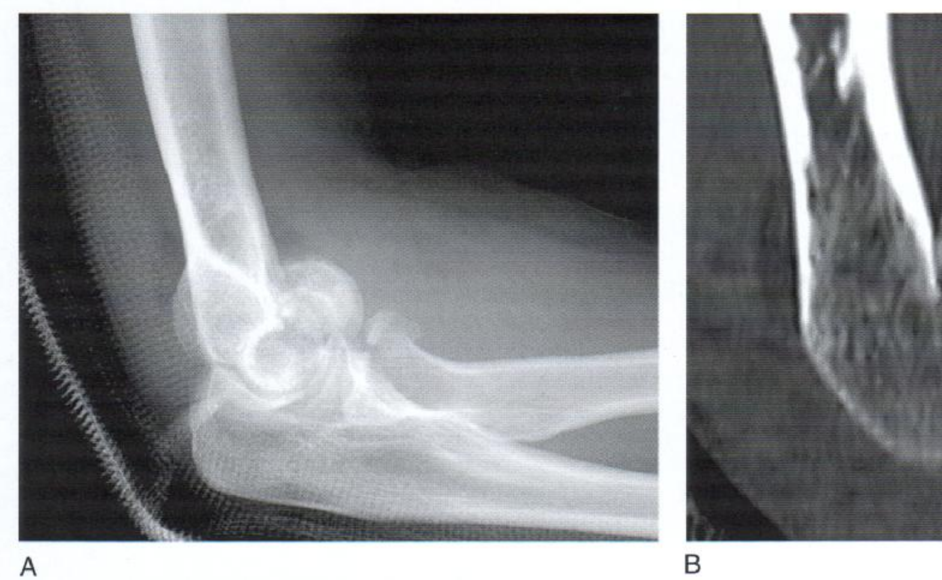



FIGURA 20.2. **A,** Imagen radiográfica lateral de una fractura del cóndilo humeral con cizalladura coronal. **B,** Reformación sagital de la misma imagen que muestra con mayor claridad la conminución de la porción distal de la columna lateral y que puede causar una variación del plan preoperatorio, pues tal vez precise ahora el uso de un injerto óseo o el cambio de la exposición prevista.

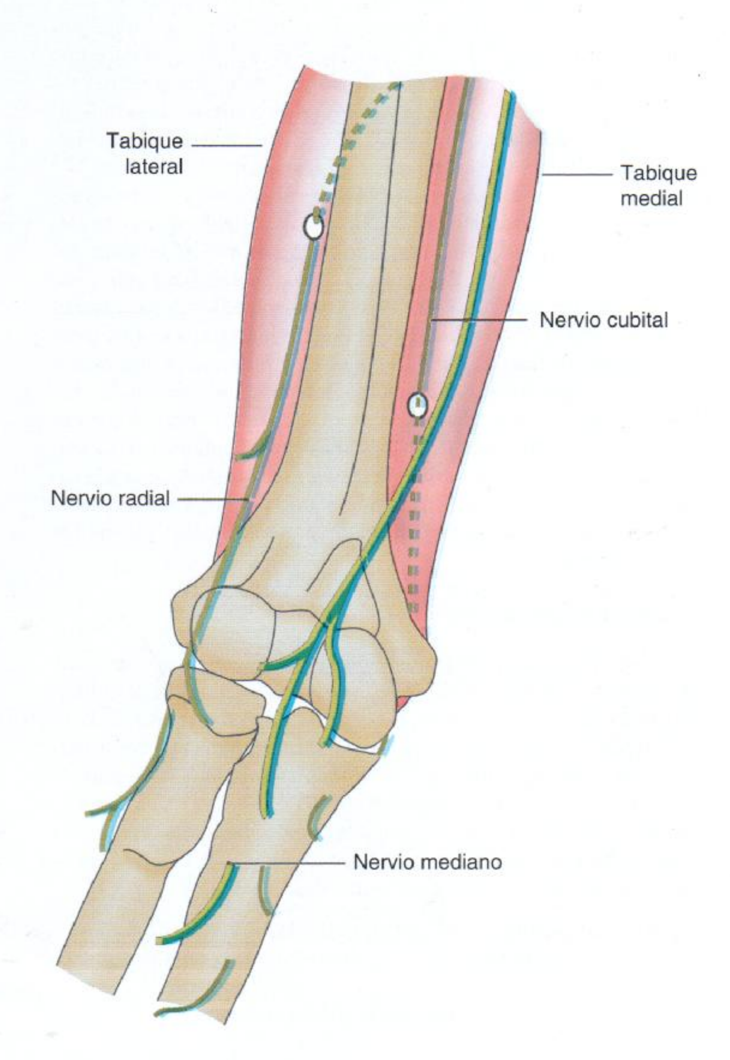


FIGURA 20.3. Imágenes anterior y posterior del húmero distal y de marcas óseas importantes.

En la parte distal, las columnas medial y lateral están separadas por la fosa del olécranon por detrás y por la fosa coronoides por delante. Estas dos estructuras son adyacentes entre sí y sólo están separadas por un fino tabique óseo interpuesto que, a veces tiene un defecto o abertura que crea una comunicación entre las fosas coronoides y oleocraniana, lo que constituye una variante anatómica normal[59]. La fosa radial se encuentra inmediatamente lateral a la fosa coronoides y es uno de los componentes de la columna lateral. La fosa oleocraniana es un adelgazamiento de la metáfisis distal del húmero que acepta al extremo de la apófisis del olécranon durante la extensión de la articulación del codo. En condiciones normales, esta fosa está ocupada por grasa, que puede ser sustituida por tejido fibroso luego de una intervención quirúrgica o un traumatismo, con la consiguiente pérdida de extensión que suele observarse en las fracturas del codo. De forma similar, durante la flexión del codo las fosas coronoide y radial aceptan a la apófisis coronoides y la cabeza radial, respectivamente. El reconocimiento de estas fosas permite evitar la colocación inadvertida de tornillos en estas zonas y provocar una limitación del arco de movimientos del codo.

La mayoría de las exposiciones quirúrgicas de la porción distal del húmero se hacen a través de un abordaje posterior; por tanto, es esencial conocer las relaciones anatómicas y de los trayectos de los nervios cubital y radial para un tratamiento seguro de estas lesiones (Fig. 20.4). En el húmero intacto, el nervio radial puede encontrarse cruzando la parte posterior de la diáfisis humeral desde unos 20 cm por encima el epicóndilo medial (74% de la longitud del húmero) a 14 cm por encima del epicóndilo lateral (51% de la longitud del húmero). En la porción lateral de la diáfisis humeral, el nervio radial se divide en tres ramas, una para la cabeza medial del tríceps, otra para el nervio cutáneo braquial lateral inferior y una tercera, que constituye la continuación del nervio radial en el antebrazo (el nervio interóseo posterior y el nervio cutáneo superficial). Tras esta división, la continuación interósea posterior del nervio radial atraviesa el tabique intermuscular lateral a unos 10 cm por encima del epicóndilo lateral (36% distal del húmero) (Fig. 20.5)[39,44,105].

A la altura de la inserción distal del coracobraquial en el húmero, unos 10 cm por encima del epicóndilo medial, el nervio cubital se dirige desde el compartimento anterior al posterior del brazo, atravesando el tabique intermuscular medial[23]. A continuación, transcurre junto al borde anteromedial de la cabeza medial del tríceps a lo largo del tabique intermuscular medial, para acabar en una posición posterior al epicóndilo medial en la parte distal del húmero (Fig. 20.6). En alrededor del 70% de la población, una densa banda aponeurótica (arcada de Struthers) conecta la cabeza medial del tríceps con el tabique intermuscular, cruzando el nervio cubital a unos 8 cm por encima del epicóndilo medial[150]. Un signo anatómico que indica la presencia de esta banda aponeurótica es la identificación de fibras musculares de la cabeza medial del tríceps que cruzan por encima del nervio cubital[151]. Cuando el nervio pasa por detrás del epicóndilo medial, queda rodeado por una vaina fibrosa, el techo del túnel cubital. Al salir del túnel, el nervio discurre entre las dos cabezas del cubital anterior (FCU), pasa por detrás del origen fibroso del flexor superficial de los dedos y se dirige en sentido distal por el compartimento anterior del antebrazo sobre la superficie anterior del flexor profundo de los dedos La primera rama del nervio cubital proporciona inervación sensitiva a la cápsula del codo[75,132,151]. Después que el nervio sale del túnel cubital pueden identificarse las ramas motoras para el FCU. Las restantes ramas del nervio cubital pueden encontrarse en la parte distal del antebrazo y la mano.

CLASIFICACIÓN

Durante decenios, las fracturas de la porción distal del húmero fueron conocidas en conjunto como fracturas en «T» o en «Y» si afectaban a las dos columnas, o como fracturas unicondíleas cuando afectaban sólo a una de ellas. Los progresos y perfeccionamientos logrados en el tratamiento quirúrgico de las fracturas en los últimos 30 años han mejorado nuestro conocimiento sobre la complejidad y la variabilidad de las configuraciones de las fracturas de esta región anatómica. Lo ideal sería que las clasificaciones de las fracturas proporcionaran una base común para las descripciones de los resultados, para permitir comparaciones entre distintos cirujanos y cohortes de pacientes. Además, el sistema de clasificación debería ser fácil de usar, ampliamente aceptado y reproducible[90]. En la actualidad no existe un sistema de clasificación de las fracturas el húmero distal que satisfaga por completo estos objetivos[161]. Varios trabajos independientes, en los que se examinaron numerosos sistemas de clasificación, demostraron que la variabilidad entre observadores no era óptima, lo que indica que este problema no es exclusivo de los sistemas de clasificación de las fracturas distales del húmero[6,7,11,32,56,65,81]. Pese a estos inconvenientes, una revisión de los sistemas de clasificación más importantes proporciona información sobre las configuraciones posibles de las fracturas en el húmero distal.

Sistemas de clasificación y conceptos actuales

Integrados

Concepto de columna

Jupiter recomienda hacer la descripción de la porción distal del húmero como dos columnas divergentes que soportan una superficie articular intercalada, la tróclea, en lugar de como las proyecciones conocidas como cóndilos[70]. La conceptualización del húmero distal como columnas medial y lateral permite describir con mayor exactitud los tipos de lesión y establecer de una forma más constante las configuraciones generales de las fracturas. La clasificación de Mehne y Matta se basa en la anatomía quirúrgica y en el concepto de columnas[70,101] y ayuda a formular una táctica quirúrgica eficaz antes de la intervención. El objetivo quirúrgico básico consiste en restablecer los tres elementos del triángulo distal del húmero (columna medial, columna lateral y tróclea interpuesta entre ellas) con una estabilidad suficiente para que puedan realizarse movimientos funcionales desde los primeros momentos. Este sistema de clasificación establece tres categorías básicas de fracturas: intrarticulares, extrarticulares intracapsulares y extracapsulares. Las fracturas interarticulares se subdividen en lesiones de una sola columna o de ambas, fracturas del cóndilo humeral y fracturas trocleares. Las fracturas extrarticulares intracapsulares atraviesan las dos columnas del húmero distal sin afectar a la superficie articular, son poco frecuentes y más comunes en los niños. Las fracturas extracapsulares son las que afectan a los epicóndilos medial o lateral.

Fracturas intraarticulares

Fracturas de una sola columna. Las lesiones que afectan a una sola columna son raras (Fig. 20.7)[76]. Se dividen en fracturas de la columna medial o lateral y no en fracturas del *cóndilo* medial o lateral, como propuso Milch[102]. Las fracturas de la columna lateral son más frecuentes que las de la columna medial[102,116]. En lugar de insistir en la participación del reborde troclear lateral como Milch sugiere[102]. en este sistema de clasificación se distinguen dos tipos de fracturas de una sola columna, las fracturas «altas» y las fracturas «bajas». Las características de las fracturas altas son las siguientes:

- La columna fracturada contiene la mayor parte de la tróclea.
- El cúbito y el radio siguen el desplazamiento de la columna fracturada.
- El tamaño del fragmento permite la fijación interna.

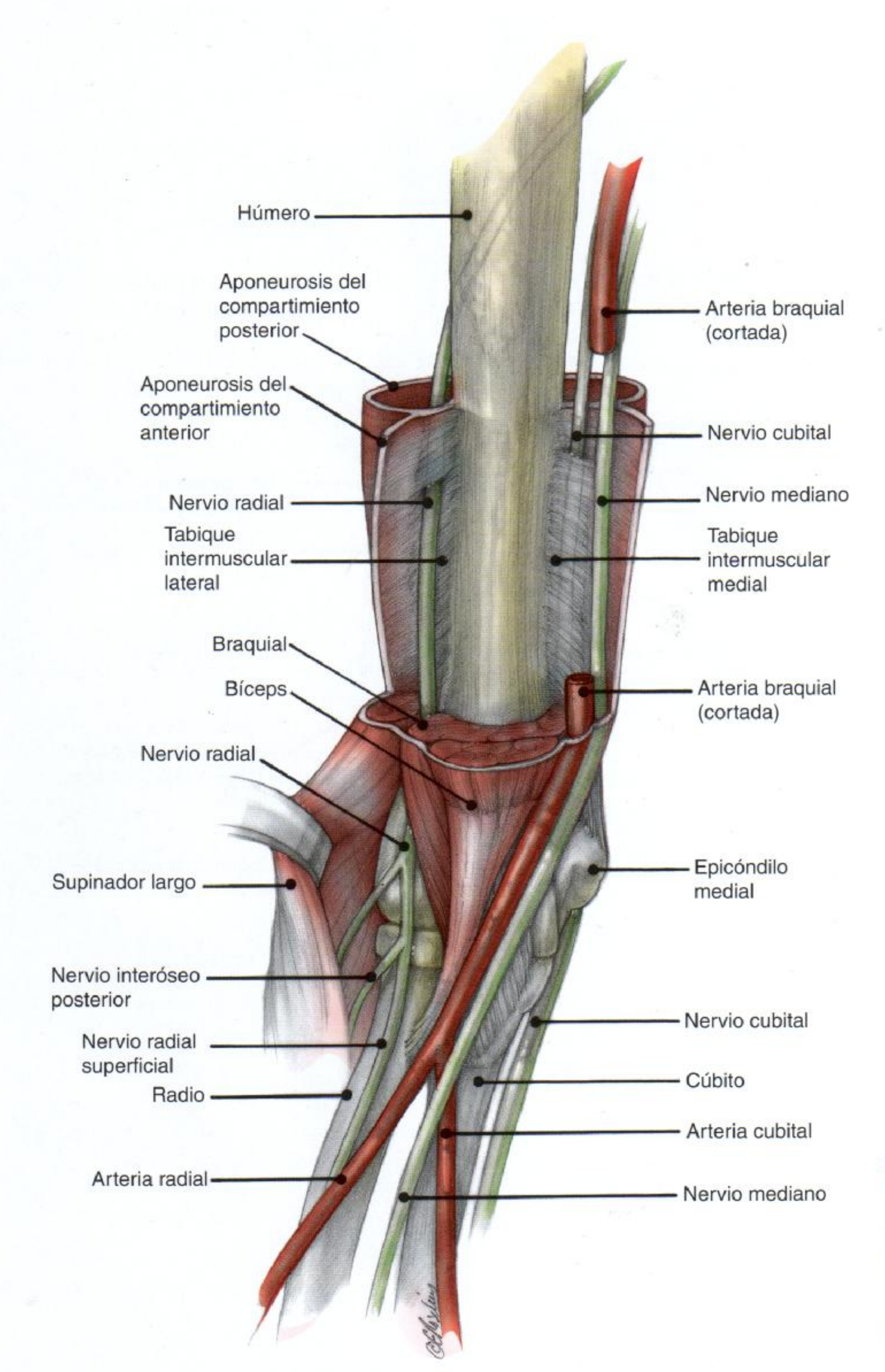


FIGURA 20.4. Relaciones de las principales estructuras anatómicas del miembro superior. El nervio cubital discurre desde el compartimento anterior al posterior; el nervio radial pasa del compartimento posterior al anterior a través del tabique intermuscular lateral y el nervio mediano se mantiene en el compartimento anterior, entre el bíceps y el braquial.

Las características de las fracturas «bajas» de una sola columna son opuestas a las que se acaban de mencionar. En un principio, se creyó que estas lesiones se debían a fuerzas de abducción o de aducción que actuaban sobre el reborde lateral de la tróclea, un elemento primordial para la estabilidad del codo[102]. Sin embargo, Jupiter considera más probable que las responsables del desplazamiento definitivo del fragmento sean las lesiones capsulares extensas y la rotura del ligamento colateral, y no la afectación del reborde lateral de la tróclea[16,70].

Fracturas de dos columnas. Las fracturas que afectan a las dos columnas constituyen la inmensa mayoría de las lesiones distales del húmero y comprenden, por definición, el triángulo distal del hueso. En esta clasificación, la fracturas de dos columnas se dividen de manera

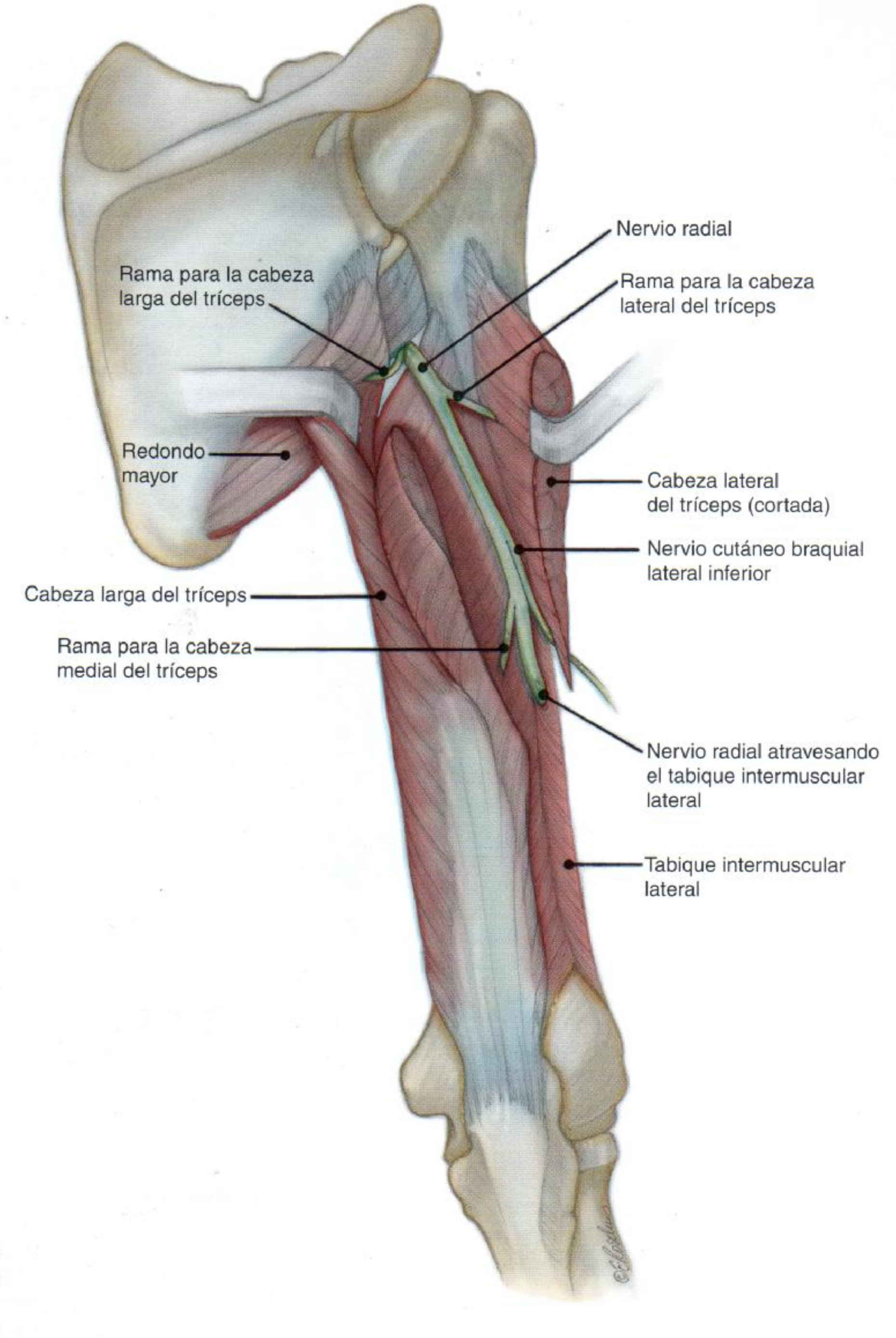


FIGURA 20.5. Imagen posterior del húmero centrada en la parte media de la diáfisis hasta la articulación del codo.

descriptiva, utilizando la conminución como una variable que se suma al tipo básico de fractura (Fig. 20.8)[70,101]. Los tipos más importantes son:

1. Tipo en «T», que puede ser «alto» o «bajo» dependiendo de que el componente transversal de la fractura se encuentre por encima o por debajo del límite superior de la fosa oleocraniana.
2. Tipo en «Y».
3. Tipo en «H».
4. Tipo en lambda, descrito como medial si la línea de fractura supracondílea orientada en sentido oblicuo discurre desde la zona medial proximal a la lateral distal, o como lateral, si la dirección de la línea de fractura es de lateral proximal a medial distal.

El valor de este sistema de clasificación reside en que permite diferenciar los tipos de fractura que se producen a la altura o por debajo de las fosas oleocraniana y coronoides[135]. Las fracturas más distales se asocian a pequeños fragmentos articulares que dificultan una

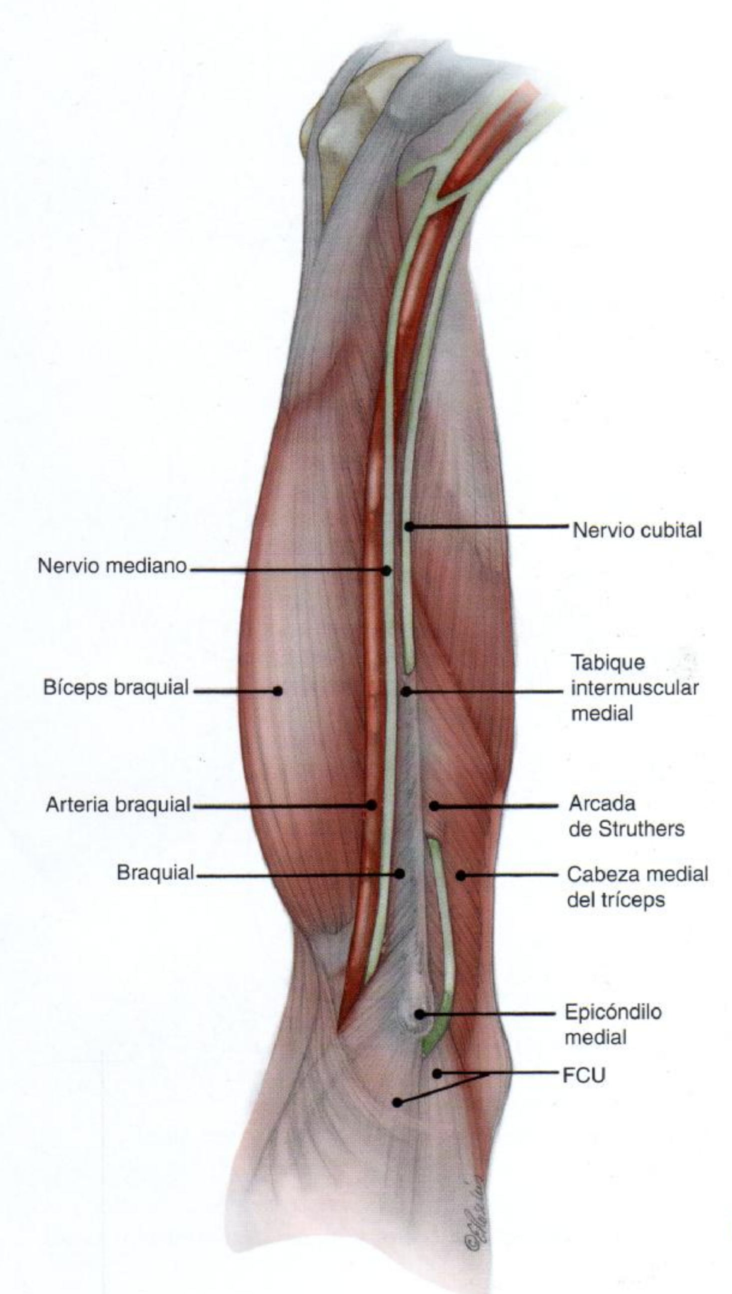


FIGURA 20.6. Trayecto del nervio cubital cuando discurre a través del tabique intermuscular medial del miembro superior en su trayecto hacia el codo. Obsérvese la relación de la arteria braquial con el nervio mediano.

fijación segura. Las lesiones en «H» dan lugar a pequeños fragmentos trocleares que pueden estar desprovistos por completo de inserciones de tejidos blandos que suelen ser difíciles de asegurar y que, además, corren el riesgo de desarrollar necrosis avascular[135].

Fracturas extraarticulares intracapsulares. A diferencia de las fracturas supracondíleas, las transcolumnares afectan de manera parcial o total a la cápsula articular del húmero distal. Las fracturas transcolumnares muestran una línea de fractura principal que atraviesa la porción distal del húmero sin afectar a la superficie articular distal de este hueso. La ausencia de lesión articular las diferencia de los tipos más frecuentes de fracturas bicolumnares intrarticulares. Las fracturas transcolumnares se diferencian unas de otras por la localización y la orientación de la línea de fractura principal, lo que permite distinguir cuatro tipos básicos: altas, bajas, en abducción y en aducción (Fig. 20.9). Los tipos alto y bajo pueden dividirse a su vez en subgrupos por flexión y extensión. Estas fracturas son raras en los adultos y en la literatura hay pocos trabajos que traten de ellas de una manera específica[70,127]. Según varios autores, son más frecuentes en ancianos con huesos osteoporóticos[13,59,127]. Las consideraciones quirúrgicas importantes para el tratamiento de estas fracturas son:

1. Cuanto más distal sea la fractura (en los tipos bajos), más difícil será la neutralización de los fragmentos articulares[13]. La presencia de hueso osteoporótico agrava esta situación[59].

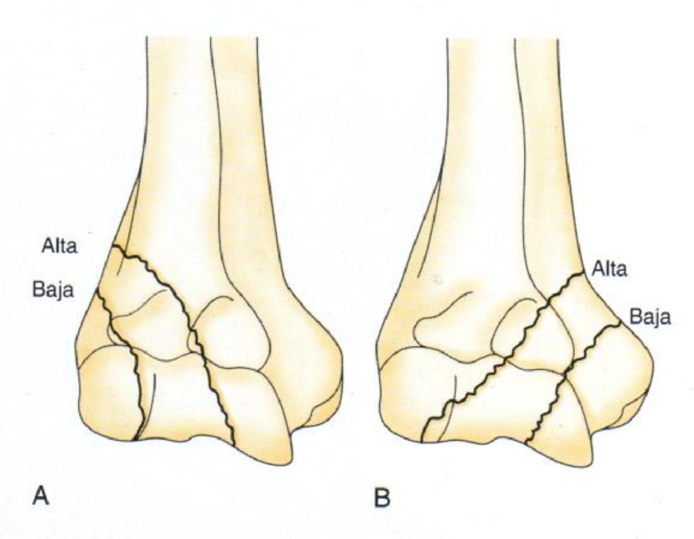


FIGURA 20.7. **A,** Fractura de la columna lateral de la porción distal del húmero. **B,** Fractura de la columna medial de la porción distal del húmero.

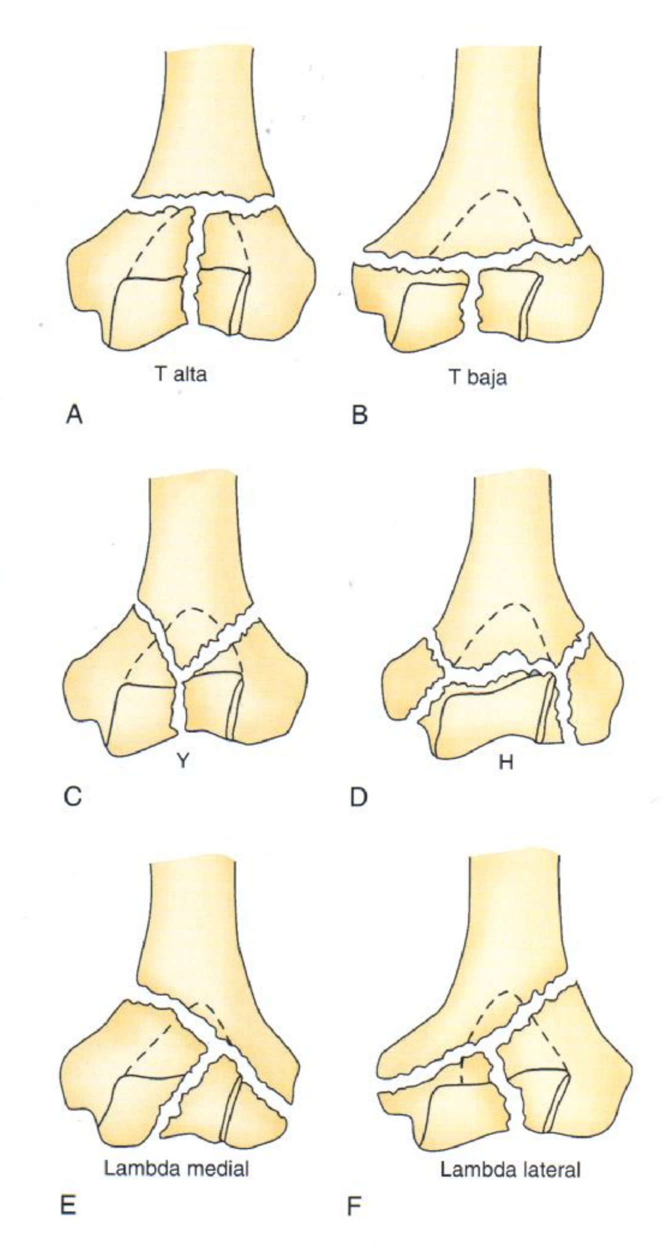


FIGURA 20.8. Clasificación de las fracturas distales del húmero de dos columnas.

2. Las fracturas que se tratan con métodos no quirúrgicos o en las que la fijación no es rígida pueden desarrollar un callo de fractura excesivo que oblitere las fosas oleocraniana, coronoides y radial, con la consiguiente pérdida de la movilidad[13,59].

Sistema AO/ASIF

La clasificación AO/ASIF es un sistema integral alfanumérico de clasificación de las fracturas que distingue en el que se distinguen lesiones extrarticulares, articulares parciales (en las que se mantiene la continuidad entre la diáfisis y una parte de la superficie articular) y articulares completas[115]. Las tres categorías principales, los tipos A, B y C, agrupan a las lesiones según una gravedad creciente, sugiriendo de una manera intuitiva que una lesión articular parcial es más grave que una extrarticular y que una lesión articular completa lo es más que una parcial. Dentro de cada tipo, se insiste en la conminución de la metáfisis supracondílea, de la superficie articular o de ambas. Los tres tipos se subdividen ampliamente para abarcar a la mayor parte de las configuraciones de las fractura. Las de tipo C son las más graves, con conminución importante de la superficie articular y de la región supracondílea.

Aunque la afectación de la superficie articular es un componente fundamental de la mayoría de las lesiones distales del húmero y un aspecto de los sistemas de clasificación ya comentados, la identificación de las configuraciones peculiares de fracturas de la superficie articular sigue evolucionando. Desde el punto de vista conceptual, puede considerarse que las lesiones de la superficie articular del húmero distal, más que entidades separadas, forman un espectro continuo, pues los componentes de la lesión articular pueden encontrarse de forma aislada (lesión articular pura) o asociados a la lesión supracondílea.

Cóndilo humeral

Las fracturas del cóndilo humeral se conocen desde mediados del siglo XIX (Fig. 20.10)[47] y, a pesar de su escasa frecuencia[16], de manera tradicional se distinguen dos tipos[4,28,100,147]. El tipo I, o lesión de Hahn-Steinthal, es una fractura del cóndilo humeral que afecta a una gran porción de su estructura ósea[47,153]. El tamaño del fragmento es variable y suele contener una parte del reborde adyacente de la tróclea[4]. La fractura de tipo II, o de Kocher-Lorenz, es superficial y afecta sobre todo a la superficie condral del cóndilo humeral, con muy escasa cantidad de hueso[78,88]. Este tipo de fractura produce sobre todo una concha de cartílago articular con muy poco hueso subcondral[4,28,100,147]. En fechas más recientes, Bryan y Morrey clasificaron las fracturas del cóndilo humeral en tres tipos[16]. Las de tipo I son fracturas completas del cóndilo humeral (similares a las de Hahn-Steinthal), las de tipo II son lesiones superficiales (corresponden al tipo de Kocher-Lorenz) y las de tipo III son fracturas conminutas. Un cuarto tipo, descrito por McKee y cols., recibe el nombre de *fractura por cizalladura coronal*[96] y no sólo afecta al cóndilo humeral, sino que se extiende hasta sobrepasar el reborde lateral de la tróclea para incluir a una porción variable, pero significativa, de ésta. La característica radiográfi-

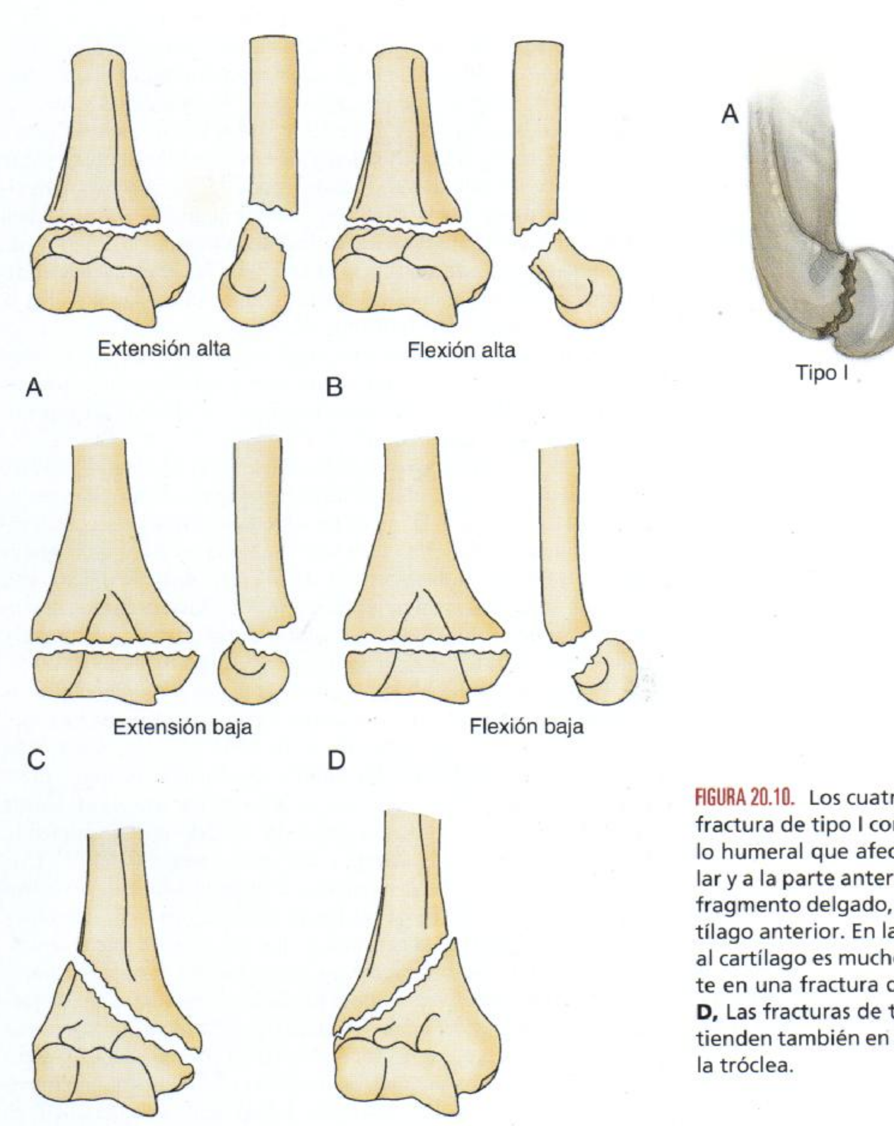


FIGURA 20.9. El sistema de clasificación transcolumnar.

ca esencial del tipo de fractura por cizalladura coronal es el signo del «doble arco», que se identifica en la proyección lateral y que corresponde al hueso subcondral del cóndilo humeral y al reborde lateral de la tróclea[96].

A pesar de los distintos tipos de fractura y de las variaciones existentes, las del cóndilo humeral son, sobre todo, lesiones por cizalladura en el plano coronal[95]. Parece que su mecanismo es de carga axial y que la configuración final de la fractura depende del grado de flexión del codo en el momento de esa carga[16,61,86,96,121,141].

Tróclea

Las fracturas aisladas de la tróclea son lesiones muy raras[16,59,68]. Aunque no se ha desarrollado un sistema de clasificación formal, los dos grupos principales son el de las que afectan a la totalidad de la apófisis y el de las osteocondrales[42,59,100]. Jupiter y otros autores indican que la rareza de estas lesiones podría deberse a que la tróclea se encuentra

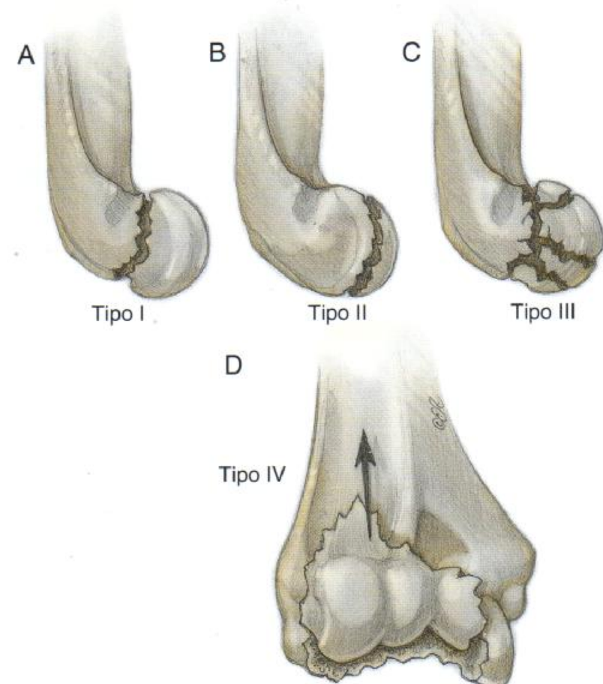


FIGURA 20.10. Los cuatro tipos de fracturas del cóndilo humeral. **A,** La fractura de tipo I consiste en una línea de fractura única del cóndilo humeral que afecta a un fragmento de hueso de tamaño regular y a la parte anterior de la articulación. **B,** El tipo II consiste en un fragmento delgado, con muy escasa cantidad de hueso unido al cartílago anterior. En la fractura de tipo II, la cantidad de hueso unido al cartílago es mucho menor que en la de tipo I. **C,** El tipo III consiste en una fractura del cóndilo humeral con múltiples fragmentos. **D,** Las fracturas de tipo IV abarcan al cóndilo humeral, pero se extienden también en sentido medial para afectar al rodete lateral de la tróclea.

protegida en la profundidad de la escotadura semilunar del olécranon, sin inserciones capsulares, musculares ni ligamentosas[13,59,68]. El mecanismo de lesión sigue siendo teórico, dada la rareza de la lesión, pero en él podría intervenir la coronoides, actuando como una palanca cuando se aplica la fuerza al codo flexionado[68]. Sin embargo, el tipo osteocondral puede asociarse a luxaciones del codo, lo que implica la participación de una fuerza de cizalladura.

Otras configuraciones articulares

Subrayando el hecho de que las fracturas articulares distales del húmero pueden representar un continuo lesional, Ring y Jupiter valoraron a 21 pacientes con fracturas articulares puras de esta región[137]. Los fragmentos fracturados incluían y sobrepasaban el cóndilo humeral, pero no se extendían por encima de la base de la fosa del olécranon. Identificaron cinco configuraciones distintas de lesión con afectación progresiva de la superficie articular posterolateral y de la superficie articular medial (Fig. 20.11). Las lesiones de tipo 1 corresponden a las fracturas por cizalladura coronal ya descritas por McKee[96]. Las fracturas de tipo 2 son fracturas de tipo 1 que afectan al epicóndilo lateral. Las de tipo 3 se asocian a un impacto del hueso metafisario por detrás del cóndilo humeral. Las de tipo 4 muestran la característica adicional de una fractura de la porción posterior de la tróclea y, por úl-

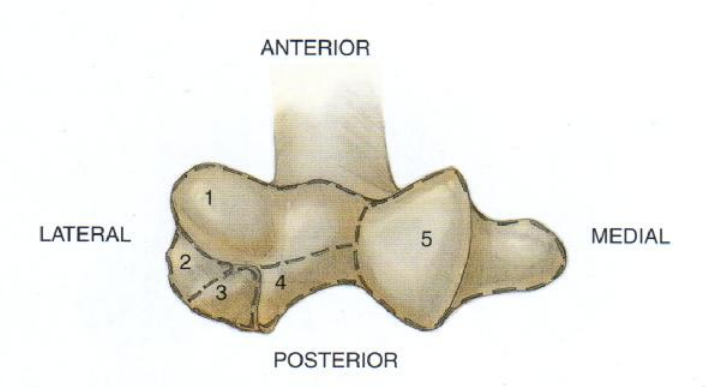


FIGURA 20.11. Clasificación de las lesiones articulares puras de la porción distal del húmero.



timo, las de tipo 5 son similares a las de tipo 4, pero con fractura del epicóndilo medial. Estos tipos específicos de fractura representan una progresión de la gravedad de la lesión, que va desde un componente articular aislado desplazado en el plano frontal a combinaciones de lesiones por cizalladura y hundimiento del cóndilo humeral y la tróclea, con una zona limitada de soporte óseo metafisario. Debido a la dificultad para apreciar algunos de los posibles fragmentos fracturados en las radiografías convencionales, el estudio con TC y reconstrucciones tridimensionales puede mejorar el diagnóstico y la planificación preoperatoria[96,137].

REVISIÓN HISTÓRICA

La historia del tratamiento de las fracturas quedó marcada por un cambio importante en la filosofía terapéutica que tuvo lugar durante los años 1960. El grupo responsable fue Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) o, en su versión anglosajona, Association for the Study of Internal Fixation (ASIF). En su versión original, la aplicación fundamental de los principios que se formularon eran las fracturas distales del húmero[114,143].

1. Reducción y fijación de la fractura para restablecer las relaciones anatómicas, sobre todo en la superficie articular.
2. Estabilidad mediante fijación o entablillamiento, según requiera la naturaleza de la fractura y la lesión.
3. Mantenimiento de la irrigación de los tejidos blandos y del hueso mediante técnicas cuidadosas de manipulación y de reducción.
4. Movilización precoz y segura de la región afectada y del paciente.

Antes del desarrollo del sistema AO y de la aceptación general de sus principios, existía una fuerte oposición al tratamiento operatorio de la fracturas distales del húmero. Patterson escribió: «Como la intervención abierta deja una gran cantidad de tejido cicatricial y como, en general, no ofrece mejores resultados que los métodos conservadores cerrados, un procedimiento eficaz de tracción aplicada a la región del olécranon resulta muy útil»[124]. Reich reconoció que la reducción abierta era el único procedimiento que ofrecía alguna esperanza de restablecimiento funcional completo[133]. También observó que los resultados poco satisfactorios del tratamiento abierto se debían a la «exposición franca» y a la dificultad para reducir la fractura y mantener la reducción[133]. En las décadas que precedieron a los progresos de la AO, numerosos trabajos discutieron la superioridad de los resultados en los pacientes tratados con método abiertos en comparación con los métodos conservadores*. Se describieron numerosas técnicas cerradas, entre ellas de manipulación e inmovilización con escayola, tracción sobre el olécranon y reducciones de los cóndilos usando pinzas para hielo o pinzas quirúrgicas[54,74,133,139,154]. Autores de prestigio como Watson-Jones y las versiones contradictorias de 1964 y 1966 de las *Instructional Course Lectures* de la American Academy of Orthopaedic Surgery sobre estas fracturas mantuvieron la controversia[74,104163]. Aunque conocidos por su sistema de clasificación, Riseborough y Radin acababan su artículo haciendo notar la dificultad de la reducción abierta y de la fijación interna adecuada y señalando que las escasas probabilidades de conseguir buenos resultados[139]. Los autores creían que la reducción abierta estaba indicada sólo muy rara vez. Tanto los defensores del tratamiento abierto como los del cerrado reconocían que la imposibilidad de lograr y mantener una reducción y la necesidad posterior de una inmovilización rígida producían, en general, malos resultados (Tabla 20.1)[2,14,29,57,63].

Durante los últimos años de la década de 1960 y primeras de 1970, se publicó un número creciente de trabajos que comunicaban resultados satisfactorios con la reducción abierta y la fijación de las fracturas distales del húmero†. Una revisión de la técnicas quirúrgicas contenidas en estos trabajos revela el uso creciente de la fijación con de placas y tornillos en lugar de con agujas de Kirschner y recomendaciones sobre la movilización postoperatoria precoz. Johansson y Olerud[63] escribieron que «la ostesíntesis exige una fijación lo más estable posible y, en nuestra experiencia, la mejor forma de obtenerla consiste en usar tornillos, pero al mismo tiempo es necesaria una aposición exacta de las superficies de la fractura». Hicieron notar, además, que la osteosíntesis estable elimina la necesidad de inmovilización postoperatoria[63]. El trabajo publicado en 1980 por Horne subrayaba los malos resultados obtenidos cuando no se cumplen lo objetivos de la reducción abierta y la fijación interna (ORIF)[57]. Este autor insistía en que «La disponibilidad de un instrumental excelente para la fijación interna de las fracturas no es una indicación para utilizarlo» y llegaba a la conclusión de que, salvo en las fracturas simples y unicondíleas, el tratamiento recomendado es conservador[57]. Muy poco tiempo después, Jupiter publicó los resultados de 34 fracturas intercondíleas del húmero tratadas con las técnicas propuestas por AO/ASIF[71]. La elevada proporción de resultados buenos y excelentes, utilizando una puntuación que incorporaba el arco de movimientos y el dolor, acabó por consolidar las ventajas de la ORIF en estas fracturas.

Los tres últimos decenios de siglo XX asistieron a un enorme crecimiento en el conocimiento de las distintas configuraciones de las fractura, de las técnicas utilizadas para lograr la reducción y la fijación anatómica y de la evaluación de los resultados. Una mejor valoración de los tipos de fractura y de las técnicas, junto con un progreso sustancial en el conocimiento de la anatomía quirúrgica del codo, permitió lograr mejoras espectaculares en el tratamiento postraumático del codo rígido, artrítico o con ambas alteraciones. Los avances en la artroplastia y la nuevas técnicas de fijación proporcionan otras opciones para el tratamiento de las fracturas conminutas de los pacientes ancianos pero en buenas condiciones fisiológicas. Sin embargo, aún no se dispone del implante óptimo. El uso de fijadores tensionados con alambre y de aloinjertos permite el rescate de la mayoría de las lesiones agudas de alta energía más difíciles de tratar en los pacientes jóvenes. Quizá lo más importante sea que el desarrollo y la puesta en práctica de puntuaciones de resultados específicas para miembros y pacientes ha permitido a los investigadores relacionar con mayor exactitud la satisfacción de los pacientes con las mediciones objetivas. Pa-

* Véanse referencias 19, 20, 29, 31, 54, 102, 103, 124, 133, 154 y 157.
† Véanse referencias 14, 19, 34, 52, 68, 72, 99, 142, 160 y 166.

TABLA 20.1. Métodos cerrados e indirectos para la reducción de las fracturas distales del húmero

Estudios	Año	Descripción
Hitzrot[54]	1932	Describió 25 pacientes tratados con tracción. Apoyándose en sus resultados, el autor recomendó enérgicamente no utilizar la reducción abierta, señalando que la reducción anatómica tenía una importancia secundaria. Más tarde, Eastwood corroboró esta opinión, afirmando que la reducción anatómica perfecta no es necesaria para conseguir un buen resultado. Pocos estarían de acuerdo hoy día.
Patterson[124]	1935	Describió una técnica de reducción cerrada, inmovilización con escayola y tracción con agujas a través de la escayola, mejor que desde el olécranon. Se usó un arco de flexión-extensión de 130°. El autor afirma que el brazo era «indoloro y fuerte».
Reich[133]	1936	Describió una técnica de reducción usando pinzas para el hielo a fin de comprimir el desplazamiento condíleo, con tracción portátil para que el paciente pudiera caminar. En un total de 6 pacientes, registró buenos resultados en 3, regulares en 2 y malos en 1. Pensaba que estos resultados eran preferibles a los resultados y complicaciones de la ORIF.
Eastwood[29]	1937	Revisión de 14 pacientes tratados con sostén de collarete y manguito, seguido de movilización precoz del codo (atribuida a H. O. Thomas). Los resultados fueron tan satisfactorios, que el autor consideró imprudente usar cualquier otra técnica y en sus conclusiones afirmó que la función es más importante que el aspecto radiográfico.
Miller[103]	1939	Describió la técnica del «enclavamiento ciego» para las fracturas intercondíleas del tercio distal del húmero y afirmó la importancia de una buena reducción de las fracturas articulares par conseguir una mejor función de la articulación. En esa época se creía que las técnicas abiertas causaban un importante traumatismo adicional a las áreas no lesionadas de la envoltura de tejidos blandos del húmero distal. La técnica amplía el informe inicial de Reich.
Trynin[154]	1941	Informe de un caso de fractura intercondílea del tercio distal del húmero tratada con una pinza de carpintero para su reducción. El autor resumió el pensamiento predominante, señalando que «la manipulación y la reducción cerrada son siempre el método de elección, siempre que la reducción pueda obtenerse de esta manera». El arco de movimientos y la alineación fueron satisfactorios.
Watson-Jones[163]	1944	Este texto clásico sobre fracturas escrito por este influyente autor llegaba a la conclusión de que «los resultados no justifican la reducción abierta con fijación interna». Se creía que la disección quirúrgica, la falta de vascularización de los fragmentos y el uso de implantes metálicos producían adherencias densas y rigidez. Se recomendaban la reducción por manipulación, la escayola durante un período breve y la movilización.
Keon-Cohen[74]	1966	La diversidad de opiniones continuaba cuando este autor escribió: «Poco o nada se gana con el intento de reunir los fragmentos y contenerlos con alguna forma de fijación interna. Es mejor dejar tranquilas incluso las fracturas clásicas en «T» y en «Y»; los resultados del tratamiento quirúrgico con fijación interna para una reposición anatómica perfecta son casi siempre desalentadores; de hecho, iré aún más lejos y diré que, en general, son sumamente malos.» Defendió la reducción cerrada con inmovilización en las fracturas menos conminutas y el alambre de tracción en el olécranon durante 3 semanas para las más conminutas.
Riseborough y Radin[139]	1969	Desvelaron el sistema de clasificación de Riseborough-Radin. Los autores pensaban que esta clasificación permitiría tomar la decisión terapéutica a partir de la magnitud de la deformidad rotatoria y de la conminución. Pese a su sistema de clasificación terapéutica, creían que la ORIF no solía estar indicada. Su sistema se usó durante alrededor de dos decenios. Los mejores resultados se obtuvieron en 22 de 29 pacientes tratados con escayola o tracción.
Brown y Morgan[10]	1971	Describieron la técnica de la «bolsa de huesos» para el tratamiento cerrado de las fracturas intercondíleas con forma de «T» del húmero distal. En 6 de 10 pacientes, el arco de flexión-extensión fue mayor de 105°. Aparentemente, el movimiento obtenido era mejor en los ancianos, pues los pacientes adultos jóvenes tenían arcos limitados inferiores a 85°. Estos resultados continuaron desafiando a los conseguidos por los partidarios de la ORIF. El papel de la técnica de la «bolsa de huesos» en los pacientes de mayor edad quedó reforzado.
Horne[57]	1980	Revisión de 50 pacientes con fracturas supracondíleas, condíleas y supracondíleas/intercondíleas. De los 29 pacientes sometidos a cirugía, 16 presentaron malos resultados, lo que sólo ocurrió en 6 de los 21 tratados con escayola. Las responsables de esta mala evolución fueron una fijación interna incorrecta y una inmovilización postoperatoria prolongada. Los autores recomendaron el tratamiento conservador de las fracturas supracondíleas/intercondíleas del húmero distal, sobre todo en caso de conminución.

rece que la correlación de estos sistemas de valoración con la capacidad funcional definitiva del paciente es superior a la lograda con las escalas de medición más tradicionales, como el arco de movimientos o la imagen radiográfica. Estos instrumentos de medición de los resultados son de gran ayuda para la valoración futura de nuevas técnicas quirúrgicas (Tabla 20.2).

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

El tratamiento quirúrgico de las fracturas específicas de la región distal del húmero requiere la identificación de las particularidades tanto de la fractura como de los tejidos blandos, así como el reconocimiento las características del paciente, entre ellas la edad y las lesiones asociadas, las enfermedades concomitantes y el grado funcional previo a la lesión. A continuación, estas consideraciones de utilizan para establecer la táctica de reconstrucción, incluidos la postura del paciente, el abordaje quirúrgico y la elección de los implantes de fijación. Las decisiones preoperatorias importantes son:

- Hay que determinar si es posible reconstruir la fractura o si será mejor para el paciente efectuar una artroplastia.
- Hay que calcular la necesidad de visualización de la superficie articular para establecer el abordaje quirúrgico y la manipulación del mecanismo extensor.

TABLA 20.2. Métodos abiertos para la reducción de las fracturas del tercio distal del húmero

Estudios	Año	Descripción
Van Gorder[157]	1940	Descripción de 8 pacientes con fracturas del húmero distal tratados quirúrgicamente mediante un abordaje de «tríceps rechazado» (atribuido a Campbell), consistente en una incisión en forma de «V» de la fascia del tríceps, que se refleja en sentido distal para mejorar la exposición. Otros autores la han usado luego para la reducción abierta de fracturas similares.
Cassebaum[20]	1952	Utilizó la osteotomía del olécranon en el tratamiento de nueva fracturas en «T» y en «Y» del húmero distal. Parece haber sido la primera comunicación de un abordaje transolecraniano para el tratamiento de las fracturas humerales distales. La descripción original fue atribuida a MacAusland en 1915[89].
Evans[31]	1953	Como forma de mejorar los resultados de la reducción cerrada y de minimizar las complicaciones del tratamiento abierto, Evans describió a 5 pacientes tratados con fijación limitada. Empleó abordajes medial o lateral, dependiendo del tipo de fractura, y sólo hizo la reducción y fijación de la superficie articular. El componente supracondíleo se trató con un breve período de inmovilización en flexión, seguido de movilización.
Milch[102]	1964	Trabajo precoz clásico sobre las fracturas aisladas de los cóndilos humerales, su mecanismo de lesión y su relación con la luxación del hombro. Se propuso que la afectación de la pared lateral de la tróclea se asociaría a lesiones que también provocaban la luxación del codo. En estos codos luxados, Milch recomendaba el tratamiento abierto.
Miller[104]	1964	En esta Instructional Course Lecture, se revisó la experiencia de 3 años sobre las fracturas distales del húmero tratadas con reducción cerrada, en comparación con la ORIF. En una de las primeras series comparativas sobre las fracturas de esta localización, el autor observó que el grupo quirúrgico había obtenido un arco de movimientos del codo notablemente superior que el de tratamiento cerrado (111° frente a 47°). Estaba convencido de que la ORIF era el procedimiento de elección pero reconocía la limitación siguiente: «Si el brazo necesita inmovilización después de una reducción y fijación abiertas, la ventaja de la cirugía desaparecerá».
Kelly y Griffin[73]	1969	Los autores describían a 5 pacientes con fracturas condíleas en «T» del tercio distal del húmero tratados con ORIF mediante un abordaje anterior. Su interés principal era la fijación de la superficie articular. No hicieron una fijación rígida de los cóndilos a la diáfisis. No parece haber ninguna otra comunicación sobre el uso de ese abordaje en estas fracturas.
Cassebaum[19]	1969	Comunicación sobre 36 fracturas humerales distales en «T» y en «Y» tratadas con fijación interna mediante un abordaje transolecraniano. Aceptaban como excelentes los arcos del codo de 50° a 165°, porque la mayor parte de las tareas pueden llevarse a cabo con ellos. Los criterios del autor para considerar el arco de movimientos como excelente, bueno y regular se usaron después con frecuencia en otros trabajos.
Muller y cols.[114]	1970	La primera edición inglesa del manual AO.
Bryan y Bickel[14]	1971	Revisaron 25 fracturas del tercio distal del húmero tratadas con cirugía mediante un abordaje posterior. Los autores preferían la fijación con tornillos mejor que el uso de agujas de Kirschner y recomendaban la movilización precoz después de una fijación interna segura. Sugerían que sus pacientes no hubieran evolucionado tan bien con los métodos cerrados pero que la técnica abierta debía dejarse en manos de cirujanos experimentados. También advertían que, a veces, las dificultades encontradas durante la ORIF de las fracturas conminutas de esta localización «pueden ser mortificantes». Este trabajo se presentó durante un período en el que no existía consenso acerca del método más adecuado para tratar estas fracturas.

(Continúa)

TABLA 20.2. Métodos abiertos para la reducción de las fracturas del tercio distal del húmero *(continuación)*

Estudios	Año	Descripción
Scharplatz y Allgower[142]	1975	Revisión de 105 fracturas-luxaciones del codo. Se subrayan los principios del tratamiento quirúrgico AO del tercio distal del húmero. Primero se reconstruye la superficie articular, pues la tróclea es la parte más importante; después, se conecta a la diáfisis humeral.
Jupiter y cols.[71]	1985	Se exponen los resultados de 34 fracturas intercondíleas del húmero tratadas con fijación abierta mediante técnicas AO. De los 34 pacientes, 27 presentaban resultados buenos o excelentes, luego de un promedio de 5,8 años. Confirman la posibilidad de conseguir resultados mejores y más predecibles con el tratamiento quirúrgico.
Zagorski y cols.[166]	1986	Se compararon los resultados de 42 fracturas intrarticulares del tercio distal del húmero. De ellas, en 29 se hizo una reducción abierta con tornillos o combinados placa/tornillo. Trece recibieron tratamiento cerrado. En el grupo quirúrgico hubo el 76% de resultados buenos o excelentes, en comparación con el 8% en el grupo conservador. Para los autores, había una relación evidente entre la reducción final de la fractura y los resultados funcionales definitivos.
Jupiter y cols.[72]	1988	Serie de 22 fracturas unicondíleas tratadas con cirugía. En 18 hubo resultados buenos a excelentes. Este articulo ilustró la aplicación de los principios AO a las fracturas unicondíleas.
Helfer y Hotchkiss[48]	1990	Estudio biomecánico sobre la evaluación de las configuraciones de los implantes y la estabilidad de las fracturas distales del húmero. Se identificó y confirmó que la placa ortogonal de 90° era mecánicamente superior. Los autores no pudieron encontrar diferencias entre las placas tubulares de un tercio, las placas de reconstrucción de 3,5 mm y las placas mixtas.
John y cols.[64]	1994	Primera serie de gran tamaño sobre la evaluación de las técnicas ORIF contemporáneas para las fracturas distales del húmero en los ancianos. La edad media fue de 80 años, con límites de 75 a 90. En el 85% se consideró que el arco de movimientos era funcional (> 90°). En el 66% no había dolor. Los fracasos de los implantes guardaron relación con el uso de placas tubulares de un tercio.
García y cols.[37]	2002	Serie consecutiva de 19 pacientes, todos mayores de 60 años, tratados con artroplastia total de codo (ATC) primaria por fracturas no susceptibles de reconstrucción del húmero distal. No había enfermedades inflamatorias asociadas. En el seguimiento a los 3 años, se comprobó la ausencia de dolor en el 68% con una puntuación Mayo media de 93 (excelente). Este artículo demuestra con claridad las ventajas a corto plazo de la ATC en esta población de pacientes. Sin embargo, faltan los datos a largo plazo. Sigue existiendo controversia sobre la conveniencia de efectuar ORIF o ATC en la población de mayor edad.

- Hay que identificar una estructura de fijación estable que permita un arco de movimientos sin limitaciones.

Momento de la intervención quirúrgica

Lo mejor es tratar las fracturas del húmero distal lo antes posible, pero en las intrarticulares más complejas, el tratamiento definitivo debe demorarse hasta disponer de recursos quirúrgicos y personales óptimos y de los implantes necesarios. La planificación preoperatoria es esencial y debe abarcar los estudios de imagen indicados para reunir los recursos antes mencionados. El tratamiento de los pacientes con lesiones aisladas queda a discreción del cirujano, de la disponibilidad de quirófano y de la existencia de implantes. Los pacientes ancianos o con patologías asociadas han de estabilizare antes de intentar la reconstrucción de la fractura. Parece que los pacientes tratados en las primeras 24 horas tienen menos complicaciones derivadas de la osificación heterotópica y de la rigidez del codo y que sus probabilidades de reanudar su trabajo anterior son mayores[82].

Politraumatismos

Los pacientes politraumatizados o con traumatismos multisistémicos asociados se tratan según su estado general y las prioridades dictadas por las demás lesiones. Sin embargo, esta situación puede dar lugar a retrasos importantes en el tratamiento definitivo, que pueden llegar a ser de días o semanas. Estos retrasos dificultan aún más la reducción y la fijación de la fractura y malogran los resultados finales. Una estrecha colaboración entre el jefe del equipo traumatológico, el cirujano general y el intensivista permitirá a los distintos miembros de los equipos valorar la importancia y las ventajas de la fijación precoz de las fracturas. Asimismo deberá hallarse disponible el ortopeda que ha de hacer la fijación una vez estabilizado el paciente y preparado para la cirugía.

Fracturas abiertas

El tratamiento inicial urgente de las fracturas abiertas consiste en irrigación y desbridamiento. La fijación interna definitiva debe efectuarse cuando la herida se halla libre de contaminación y el estado general del paciente permite al intervención[41,113]. McKee revisó los resultados de 26 fracturas supracondíleas intrarticulares abiertas tratadas con exposición posterior y colocación de placas en las columnas lateral y medial[98]. La proporción global de infecciones fue del 11% (3 de 26); sin embargo, sólo un paciente desarrolló una infección profunda que obligó al desbridamiento quirúrgico[98]. Otros autores refieren proporciones de infección profunda de hasta el 28% en las fracturas por traumatismos de alta energía[43]. No obstante, en

este último estudio la proporción de fracturas de tipo III de Gustilo[45,46] era mucho mayor que en el trabajo de McKee (45% frente al 15,4%), lo que podría justificar esta discrepancia en los porcentajes de infección.

Fracturas en pacientes fisiológicamente ancianos y prótesis total de codo

El tratamiento de pacientes con buen estado funcional pero fisiológicamente ancianos debe ser individualizado, pues se han obtenido buenos resultados tanto con ORIF como con artroplastia total de codo (ATC)[21,36,37,64,120,126,131]. Por desgracia, no se dispone de estudios controlados y aleatorizados en los que se hayan comparado la ORIF y la ATC en esta población de enfermos. La literatura relativa a la artroplastia del codo en los pacientes ancianos con fracturas agudas demuestra que los resultados iniciales son muy buenos, con un arco de flexión/extensión satisfactorio de alrededor de 110° y un excelente alivio del dolor[21,33,36,37,120,131]. Sin embargo, la duración del seguimiento es sólo de 2 a 4 años y no se hace referencia a los problemas a largo plazo de aflojamiento de los implantes, fracasos mecánicos, necesidades d revisión o implicaciones funcionales. Los resultados a largo plazo de la ATC por artritis inflamatoria parecen duraderos[40,53,146,165]. No obstante, los resultados de la ATC en los pacientes con artritis postraumática revelan un grado de satisfacción menor en el paciente y quizá una mayor probabilidad de fracaso mecánico que en las efectuadas por artritis inflamatoria[53,146].

En los pacientes ancianos, la ORIF también proporciona buenos resultaos. Pereles obtuvo un arco de movimientos medio de 112°, puntuaciones Mayo de codo funcionales y ausencia de diferencias en las puntuaciones SF-36, al comparar los datos de 14 pacientes con fracturas distales del húmero tratados con ORIF[126]. Los resultados fueron buenos o excelentes en 12 pacientes, pero sólo un 25% del total admitió ausencia de dolor. La edad media de este grupo era de 70 años. John valoró 49 pacientes ancianos (con una edad media de 80 años) luego de un período medio de 18 meses a partir de la ORIF[64] y constató resultados buenos o muy buenos en el 85%, con arcos de movimientos de 90° o superiores. De estos pacientes, un 66% no tenía dolor y este grupo comprendía fracturas extrarticulares (16%), de una columna (27%) y de las dos (57%).

Frankle y cols. compararon los resultados de la ATC con los de la ORIF en mujeres mayores de 65 años con fracturas distales del húmero[33]. Los resultados fueron significativamente mejores en las pacientes tratados con ATC que las tratadas con ORIF, según la Mayo Elbow Performance Score. Los autores proponen que las mujeres mayores de 65 años con enfermedades asociadas importantes (por ejemplo, con osteoporosis o cuadros que necesitan tratamiento con esteroides, entre otros) y la presencia de conminución articular deben ser tratadas con ATC. Cuando los componentes de la fractura articular son grandes, los autores prefieren la ORIF, siempre que la edad de los pacientes sea inferior a los 90 años.

Nosotros coincidimos con las observaciones de Frankle y cols. en que el tratamiento satisfactorio de estos pacientes debe tener en cuenta la edad fisiológica, su funcionalidad, los cuadros patológicos asociados y las características de las fracturas. En esta población, las características de las fracturas que impiden una fijación interna estable son las siguientes:

- La conminución importante de la tróclea.
- La configuración de la fractura asociada en el plano coronal.
- Las fracturas que afectan casi por completo a la zona situada por debajo de la fosa oleocraniana.

En estas lesiones, los fragmentos pequeños combinados con la frecuente osteoporosis de estos pacientes hacen de la artroplastia total del codo una alternativa atractiva. La TC es muy útil para valorar la presencia de fragmentos de fractura en el plano coronal.

Posición del paciente y anestesia

Las fracturas distales del húmero pueden tratarse con el paciente en posición supina, lateral o prona y la elección depende de la exposición prevista, de la presencia de otras lesiones y de las preferencias del cirujano[50,51,99,117,142]. Las posiciones lateral y prona (Fig. 20.12) son más utilizadas cuando se recurre a la exposición posterior del codo. La posición supina se reserva, en general, para las exposiciones laterales o para los pacientes con traumatismos multisistémicos que impiden usar las dos posiciones anteriores.

La ORIF de las fracturas distales del húmero es una intervención de larga duración que requiere anestesia general. El control postoperatorio del dolor puede incluir el uso de bloqueos nerviosos selectivos de la extremidad superior; sin embargo, la duración del bloqueo altera la exploración neurológica postoperatoria de la mano. Puede utilizarse un torniquete estéril, siempre que sea posible colocarlo en una



EXPOSICIONES OPERATORIAS

ASPECTOS DESTACADOS: EXPOSICIONES OPERATORIAS

PARATRICIPITAL

- Eleva el tríceps, separándolo de las caras posteriores del húmero distal y de los tabiques intermusculares lateral y medial.
- Si es necesario, puede convertirse a una osteotomía del olécranon.
- En sentido lateral puede desarrollarse a una exposición posterior extendida.
- La visualización de la superficie articular que ofrece es menor que la de otras exposiciones.
- Es menos traumática para el mecanismo extensor.

Indicaciones

- Fracturas supracondíleas y transcondíleas.
- Fracturas de las dos columnas con afectación articular única.
- La columna medial o lateral sólo puede desarrollarse para el tratamiento de las fracturas de una sola columna con afectación articular única.

OSTEOTOMÍA DEL OLÉCRANON

- Ofrece la máxima visualización de la superficie articular.
- El porcentaje de seudoartrosis de la osteotomía oscila en torno al 10%.
- Pueden producirse síntomas secundarios a la prominencia del material de fijación de la osteotomía.

Indicaciones

- Fracturas de una o dos columnas con conminución articular.

(Continúa)

ASPECTOS DESTACADOS: EXPOSICIONES OPERATORIAS *(continuación)*

Indicaciones *(continuación)*

- Variantes de fractura articular con afectación importante posterior, medial o de ambos tipos.
- Exposición preferida por los autores para las fracturas distales del húmero con desplazamiento o conminución articular importante.

DIVISIÓN DEL TRÍCEPS

- Proporciona una exposición bien conocida del tercio distal metadiafisario del húmero.
- Para una visualización articular adecuada, se diseca la inserción del tríceps y se separa de la cuarta parte proximal del cúbito en sentido medial y lateral.

Indicaciones

- Fracturas supracondíleas y transcondíleas.
- Fracturas de dos columnas con rotura importante de la aponeurosis del tríceps (p. ej., fracturas abiertas).
- Fracturas geriátricas que pueden necesitar conversión a una ATC.

«CONSERVACIÓN DEL TRÍCEPS» DE BRYAN-MORREY

- El mecanismo extensor se refleja y separa de la cara posterior del húmero y del olécranon en sentido medial a lateral.

Indicaciones

- Exposición preferida por los autores para la ORIF de las fracturas que pueden necesitar conversión a ATC en el anciano.

PEDÍCULO DEL ANCÓNEO CON REFLEXIÓN DEL TRÍCEPS (TRAP)

- Conserva la irrigación y la inervación del ancóneo.
- Permite la conversión a una ATC en caso necesario.
- La visualización articular es similar a la de las técnicas de división del tríceps y de conservación del tríceps.

Indicaciones

- Similares a las de las exposiciones con división y con conservación del tríceps.

LATERAL

- La disección inicial debe ser anterior al epicóndilo lateral, siguiendo la línea bisectriz del cóndilo humeral.
- Las lesiones articulares de la columna medial no se visualizan bien.

(Continúa)

ASPECTOS DESTACADOS: EXPOSICIONES OPERATORIAS *(continuación)*

LATERAL *(continuación)*

- La visualización puede mejorarse:
  - Separando la musculatura y la cápsula articular de la cara anterior de la cresta supracondílea en el húmero distal.
  - Desinsertando el complejo ligamento lateral de la región del epicóndilo lateral.

Indicaciones

- Lesiones articulares de la columna lateral aisladas (fracturas del cóndilo humeral y variantes).

posición lo bastante proximal en el brazo como para evitar la interferencia con la ORIF de la fractura.

El abordaje de la práctica totalidad de las fracturas distales del húmero puede hacerse a través de una incisión cutánea posterior en la línea media (Fig. 20.13). Hay que intentar desviar la incisión 2 cm hacia fuera desde el extremo del olécranon. La opción de elegir una desviación medial o lateral con respecto al olécranon dependerá de las preferencias del cirujano. La incisión se efectúa a través de la grasa subcutánea y del músculo que rodea a la fascia del tríceps. El plano de disección lateral y medial se dirige entre el músculo tríceps y la fascia que lo rodea. El paso siguiente en cualquier exposición de la columna medial es la identificación y protección del nervio cubital. Esto último puede verse cuando se alcanza el tabique intermuscular medial. Se moviliza el nervio y se marca con un drenaje Penrose, asegurándolo con un nudo poco apretado. El instrumental no se fija al drenaje Penrose para evitar la tracción excesiva del nervio. Si el tratamiento de la fractura exige la exposición de la porción anteromedial del codo, se procede a la incisión del tabique intermuscular medial. De igual forma, la disección dirigida en sentido lateral conduce al tabique intermuscular lateral. Por desgracia, el trayecto del nervio radial es menos evidente que el de su contrapartida medial, pero existen algunos indicios que ayudan a identificarlo. En primer lugar, el nervio cruza el tabique intermuscular aproximadamente en el punto medio de la longitud del húmero o a la mitad de la distancia entre el extremo del acromion y el del olécranon. En segundo lugar, si la disección se dirige en sentido proximal desde el epicóndilo lateral, la rama cutánea para la región posterior lateral del brazo y el antebrazo se encontrará en la disección del tabique intermuscular lateral. Estos nervios cutáneos son ramas del nervio radial y pueden seguirse en sentido proximal hasta su origen. Por último, y aunque es un indicio menos fiable, el nervio radial sigue su trayecto alrededor del húmero en un lecho de grasa. Una disección cuidadosa en sentido proximal llevará a este lecho adiposo y al nervio radial. En la mayoría de las fracturas distales del húmero tratadas con reducción abierta no es necesario exponer el nervio radial. Sin embargo, para exponer la región anterolateral del codo hay que cortar el tabique intermuscular lateral. Esta maniobra proporciona un acceso casi circunferencial tanto a la columna medial como a la lateral[107]. Conviene señalar que el abordaje posterior en la línea media puede utilizarse para intervenciones de reconstrucción posteriores, lo que evita la necesidad de múltiples incisiones cutáneas.

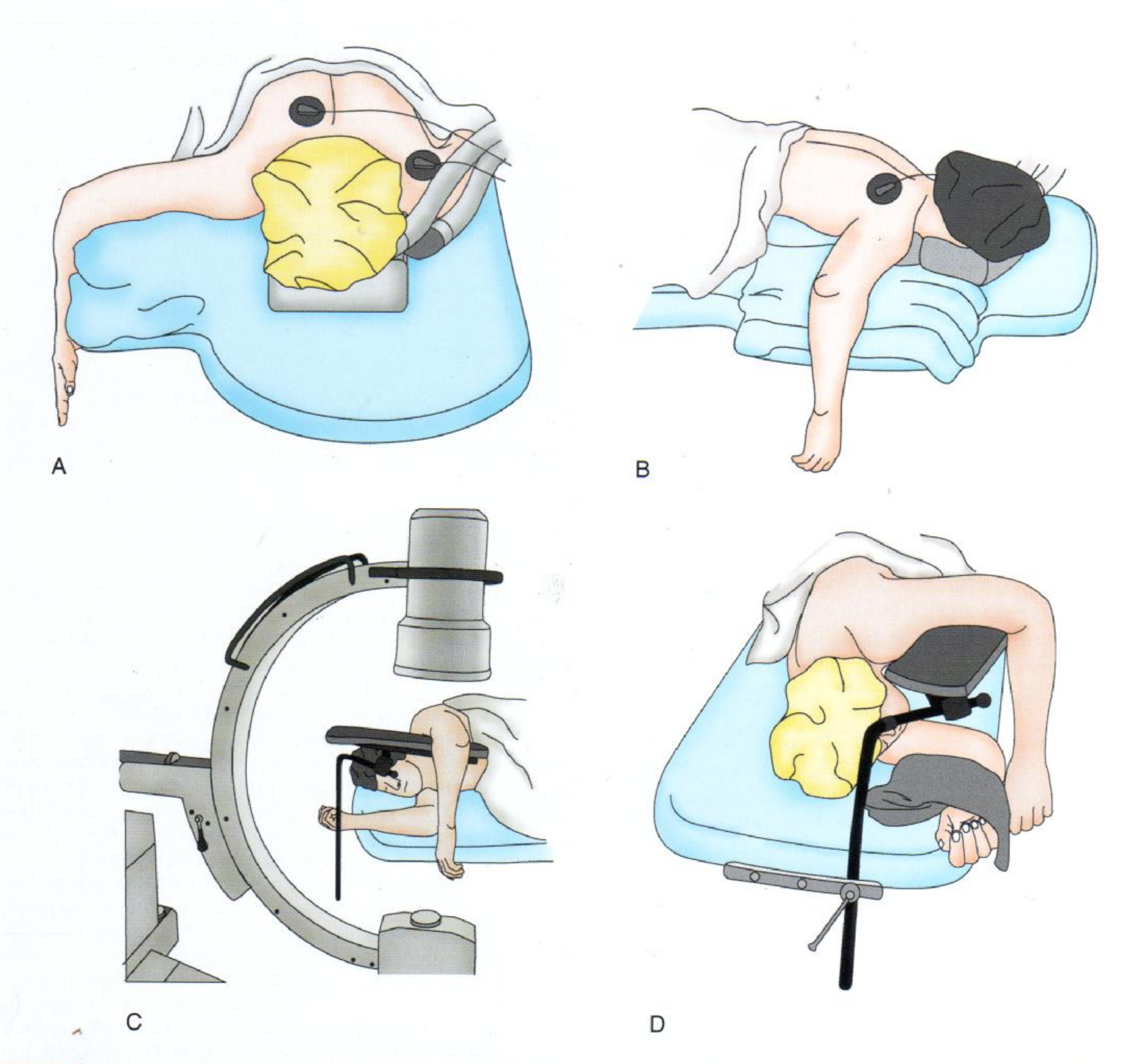


FIGURA 20.12. **A** y **B,** Un paciente quirúrgico en posición prona antes de la ORIF. **C** y **D,** El mismo paciente en posición lateral. Obsérvese el aparato de rayos en forma de C utilizado para las radiografías anteroposteriores.

La naturaleza de la fractura es la que dicta el tratamiento posterior del mecanismo extensor del codo. Así, en las fracturas intrarticulares importantes de la región distal del húmero que requieren una visualización directa de la superficie articular, existen dos opciones para el tratamiento del mecanismo extensor: la osteotomía del olécranon o la movilización de los tejidos blandos alrededor de esta apófisis.

Abordaje paratricipital

El abordaje posterior menos traumático es la exposición paratricipital[3,145]. Esta disección implica la movilización del tríceps y su separación de la parte posterior del tabique intermuscular medial y lateral y de la cara posterior del húmero. En posición medial, se identifica y protege el nervio cubital. En la zona lateral se identifica y moviliza el nervio radial, lo que ofrece la posibilidad de manipular alrededor del 95% de la parte posterior de la diáfisis del húmero[39]. En la articulación del codo puede retraerse el tríceps hacia atrás y hacia abajo a fin de visualizar la cara posterior de la columna lateral y conseguir una visualización limitada de la porción posterior de la tróclea (Fig. 20.14). Las lesiones más importantes susceptibles de tratamiento a través de esta exposición son las fracturas supracondíleas, transcondíleas e intraarticulares simples (de una o de las dos columnas) sin conminución articular. Las fracturas intrarticulares conminutas de la zona distal del húmero son muy difíciles de apreciar y de asegurar con esta exposición.

Osteotomía del olécranon

La osteotomía del olécranon es la exposición clásica para la reducción y fijación de las fracturas intrarticulares del extremo distal del húme-

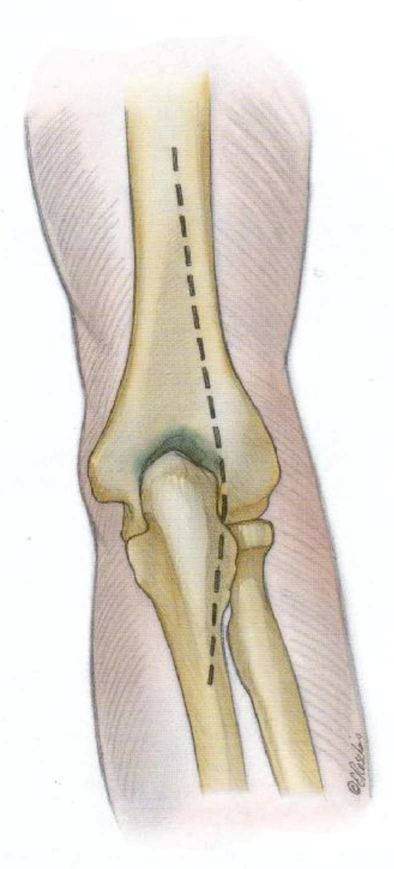


FIGURA 20.13. Imagen posterior de la región del codo y el brazo que muestra la localización de la incisión cutánea. La incisión quirúrgica ideal es una línea en su mayor parte recta que hace una suave curva lateral (o radial) para evitar el extremo del olécranon.

ro[19,20,89]. La osteotomía se hace en la parte más profunda de la escotadura troclear de la apófisis del olécranon, coincidiendo con una zona carente de cartílago articular y que se denomina «área desnuda». Se han descrito osteotomías transversales y en galón, siendo preferibles estas últimas debido a su mayor estabilidad mecánica tras la fijación, su mayor superficie ósea y sus mayor potencial de unión[35,71]. Para evitar la rotura del fragmento proximal del olécranon, el vértice del galón se dirige en sentido distal[95]. Suelen iniciarse con una sierra oscilante fina y se terminan con un osteótomo delgado. A continuación, se reflejan hacia arriba el músculo tríceps y la mitad proximal osteotomizada del olécranon (Fig. 20.15). Las técnicas para la fijación de la osteotomía del olécranon son la reconstrucción con agujas de Kirschner y bandas de tensión, las de tornillos y bandas de tensión y la fijación con placa[17,19,20,50-52,71,72]. La ventaja de la osteotomía del olécranon es que permite una visualización directa y excelente de la superficie articular del húmero distal[164] y, por tanto, facilita la reducción anatómica. Sus inconvenientes o complicaciones consisten en la seudoartrosis de la osteotomía, el retraso de la consolidación y la prominencia del material de osteosíntesis[52]. Otro inconveniente potencial es el aumento del tiempo operatorio, pero se compensa con la visualización lograda para la reducción articular directa. La osteotomía del olécranon se utiliza sobre todo en el tratamiento de las fracturas de dos columnas con desplazamiento articular. Sin embargo, cualquier lesión articular de la región distal del húmero, incluidas las fracturas unicondíleas y las articulares puras que se extienden por detrás del cóndilo humeral, por la parte posterior de la tróclea o por ambas zonas, son indicaciones para esta exposición[71,137].

Abordaje con división del tríceps

El abordaje con división del tríceps descrito por Campbell consiste en la apertura de la aponeurosis del músculo con sección de la cabeza medial en la línea media[18,24,98]. La disección subperióstica de la porción distal del húmero y proximal del cúbito se hace en sentido tanto medial como lateral. Conviene saber que esta disección no acaba en el extremo del olécranon, sino que se continúa a lo largo de una cuarta parte del cúbito, disecando la inserción del tríceps para separarlo de la parte proximal de aquél tanto en la parte medial como en la lateral (Fig. 20.16). La cápsula articular se corta para poder ver la superficie articular. Al acabar la intervención, el tríceps se repara insertándolo de nuevo en su lugar en el cúbito proximal con puntos separados no absorbibles hechos a través de agujeros taladrados en el hueso. Las ventajas de esta exposición son su facilidad técnica, la posibilidad de usar la escotadura troclear como un molde sobre el que reducir la parte distal del húmero y que evita la colocación de material de osteosíntesis alrededor de la porción proximal del cúbito[95]. Una posible complicación de esta técnica es la pérdida de fuerza para la extensión del codo. Sin embargo, McKee y cols. no pudieron demostrar diferencia alguna entre las fuerzas de extensión de los pacientes tratados con el procedimiento de división del tríceps y los tratados con osteotomía del olécranon, lo que hace del primero una alternativa válida a la osteotomía[99]. El problema más evidente de esta exposición es la imposibilidad de visualizar de manera directa una parte importante de la superficie articular. Sus indicaciones fundamentales son las fracturas intrarticulares de dos columnas en la zona distal del húmero y las supracondíleas extrarticulares. También está indicada cuando la parte distal de la diáfisis humeral ha perforado la aponeurosis distal del tríceps. Cuando esto ocurre, la fractura se abre por detrás[98] y en esta situación, una osteotomía del olécranon alterará aún más la integridad del mecanismo extensor, por lo que será una contraindicación relativa. McKee y cols. pudieron demostrar que en estas lesiones abiertas, el abordaje con división del tríceps produce mejores resultados que la osteotomía del olécranon[98].

Abordaje de Bryan-Morrey con «conservación del tríceps»

El abordaje de Bryan-Morrey con «conservación del tríceps» suele utilizarse en las intervenciones de artroplastia total de codo[15], pero también se ha usado para fijar fracturas distales del húmero. Tras practicar una incisión cutánea posterior en la línea media, se identifica el nervio cubital a lo largo de la cara medial del tríceps y se eleva de su lecho. La disección discurre por el túnel cubital y la aponeurosis sobre el cubital anterior hasta que se identifica la primera rama motora. Una vez liberado y protegido el nervio cubital, se continúa la elevación de la parte medial del tríceps, separándola de la parte posterior del tabique intermuscular medial y de la parte posterior de la zona distal del húmero. En la zona distal, se corta la aponeurosis que cubre el flexor cubital del carpo hasta llegar al cúbito. A continuación, se refleja la inserción del tríceps, separándola directamente del hueso (Fig. 20.17). Esta disección en sentido medial a lateral se prolonga hasta que pueden retraerse el ancóneo y el tríceps sobre el cóndilo lateral del húmero. Como la fascia que recubre la parte proximal del cúbito es delgada y fácil de perforar durante la elevación, algunos autores han propuesto hacer esta elevación en forma de colgajo osteoperióstico[125]. Para elevar la fascia con pequeños fragmentos de hueso puede usarse un osteótomo pequeño y esta maniobra ayuda a la reposición de la inserción del tríceps al acabar la intervención (restablecimiento la relación normal entre longitud y tensión) y a la recuperación del me-

Parte posterior de la tróclea
Punta del olécranon
Epicóndilo lateral
Ancóneo
A

Nervio cubital
Punta del olécranon
Epicóndilo medial
B

FIGURA 20.14. Abordaje paratricipital. **A,** Comenzando en el epicóndilo lateral, se eleva el tríceps desde la parte posterior del húmero. Una disección más proximal mostrará el nervio radial cuando cruza el borde lateral del húmero para penetrar en el compartimento anterior del brazo. Con esta disección, la columna lateral se identifica con facilidad. Puede verse la parte lateral de la tróclea, pero la visualización de la superficie articular es difícil. **B,** Una vez movilizado y protegido el nervio cubital, se exponen la columna medial y la parte medial de la tróclea.

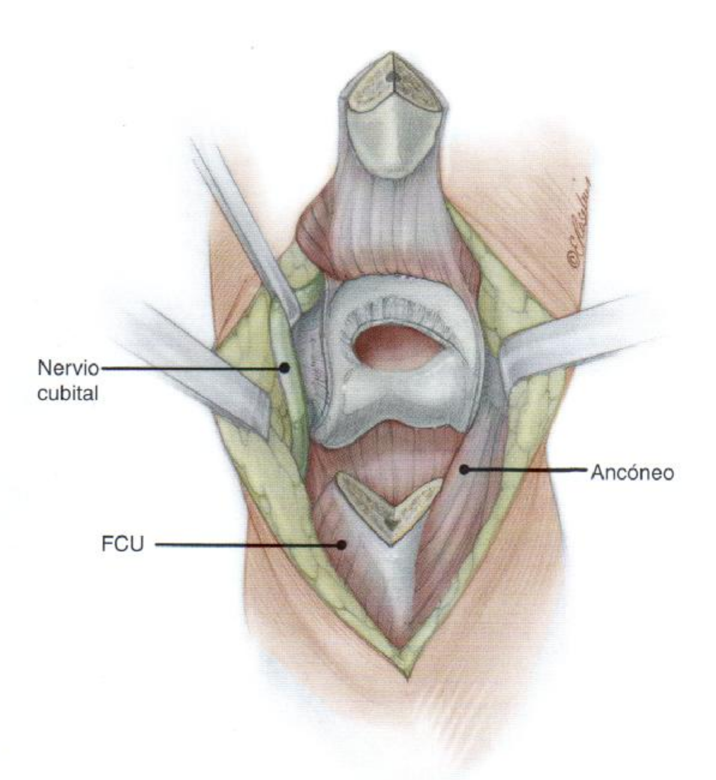


FIGURA 20.15. Osteotomía del olécranon. Se expone toda la parte posterior del húmero. La superficie articular puede verse luego de la osteotomía del olécranon.

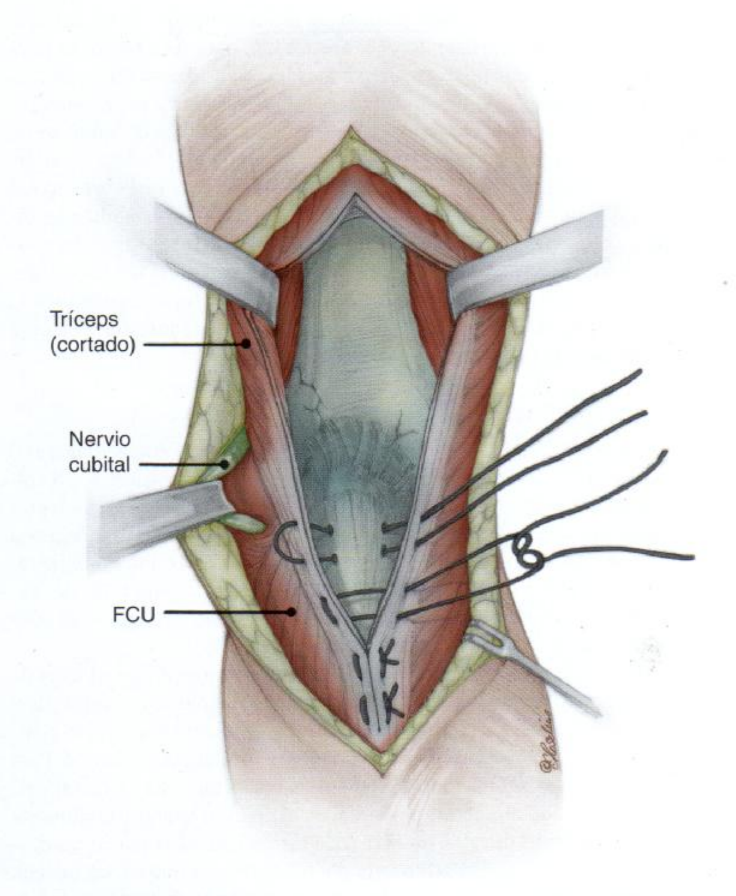


FIGURA 20.16. División del tríceps. En este abordaje, se hace un corte longitudinal del tercio distal del tríceps hasta el olécranon. Una vez alcanzado éste, el corte se continúa en sentido longitudinal para elevar la inserción del tríceps, que se separa con bisturí del hueso en sentido medial y lateral. El tríceps se divide en mitades medial y lateral y se retrae hacia la periferia, lo que permite la visualización del húmero distal situado bajo él.

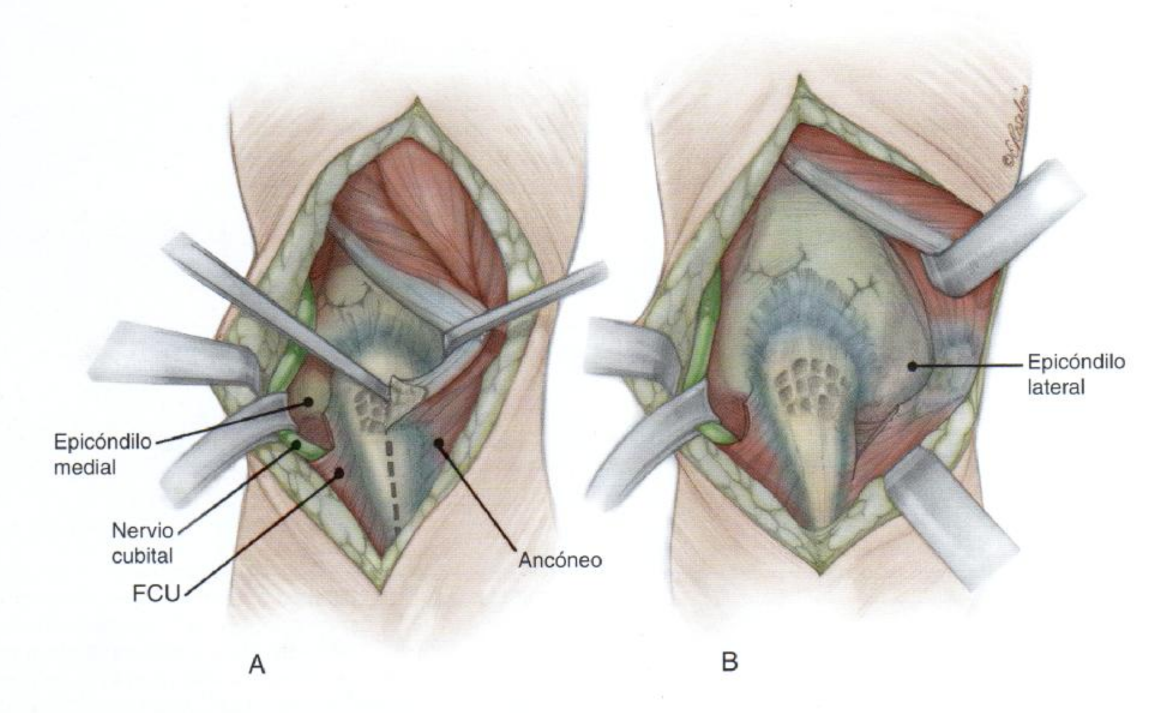


FIGURA 20.17. Abordaje de Bryan-Morrey con conservación del tríceps. **A,** Inicio de la disección de la cara medial. **B,** Separación total de la inserción del tríceps en la parte proximal del cúbito. Obsérvese la visión de la parte posterior de la zona distal del húmero.

canismo extensor de vuelta a la parte proximal del cúbito. La inserción del tríceps se repara en el cúbito proximal con puntos de sutura transóseos no absorbibles. Las ventajas y los inconvenientes de este procedimiento son similares a los de la división del tríceps. Esta exposición está indicada en pacientes ancianos sometidos a la ORIF de una fractura distal del húmero que puede ser necesario convertir en una artroplastia total de codo durante la intervención.

Abordaje con reflexión del pedículo del tríceps y el ancóneo

El abordaje con reflexión del pedículo del tríceps y el ancóneo (TRAP), descrito por O'Driscoll, constituye una opción extensible para la exposición quirúrgica del húmero distal que no requiere osteotomía del olécranon y con conservación del pedículo neurovascular del músculo ancóneo[177]. Después de hacer una incisión media posterior adecuada de la piel, se identifica y protege al nervio cubital, al igual que en todos los procedimientos anteriores. Se identifica el intervalo entre el ancóneo y el cubital posterior, que se sigue hasta el borde lateral del cúbito. Empezando en la parte más distal, se procede a la disección subperióstica del ancóneo, que se separa de la cara lateral del cúbito, y la disección se continúa en sentido proximal hacia el epicóndilo lateral y a lo largo de la cresta supracondílea lateral. El tríceps se moviliza en sentido medial de la forma descrita en el abordaje de Bryan-Morrey[15]. La disección medial a lo largo de la parte proximal del cúbito se termina 10 cm distal al olécranon, mediante la unión con la extensión distal de la exposición lateral. La inserción del tríceps se separa del olécranon y se transporta en sentido lateral hasta hacerla confluir con la disección lateral previa. Por último, se efectúa la exposición subperióstica de la zona distal del húmero y proximal del cúbito y se crea un colgajo de tríceps y ancóneo que se moviliza en sentido proximal para poder visualizar el húmero distal (Fig. 20.18). Como en todos los procedimientos que implican una separación aguda de la inserción del tríceps en el olécranon, es fundamental la reparación con sutura transósea, resistente y no absorbible, para restablecer la integridad del mecanismo extensor. Al igual que en la exposición de Bryan-Morrey, la inserción exacta del tríceps en el olécranon puede identificarse mediante la incorporación de una pequeña oblea de hueso o con una sutura para facilitar la reparación anatómica[15,125]. Este abordaje ofrece varias ventajas, pues evita las complicaciones de la osteotomía del olécranon, conserva la función del ancóneo como estabilizador dinámico de la cara lateral del codo y preserva el lecho muscular vascular para la parte proximal del cúbito y la cara lateral del codo; además, como sucede con el abordaje de Bryan-Morrey, permitirá la conversión en una artroplastia total de codo, si la reducción y fijación de la fractura resultan imposibles.

Abordaje lateral

El abordaje lateral puede iniciarse con una incisión cutánea lateral o posterior[26,79,125]. La incisión posterior requiere la elevación de un colgajo lateral de piel de espesor total, pero podría ser preferible si se precisara una disección profunda alternativa, como en la conversión a una osteotomía del olécranon, o si se prevén futuros procedimientos de reconstrucción. La indicación principal de este abordaje y de sus variantes extensibles es el tratamiento de las grandes fracturas del cóndilo humeral y otras fracturas articulares.

En el abordaje lateral de Kocher, la disección se dirige a través de la sustancia del ancóneo y la cápsula lateral y después se extiende desde la cabeza del radio. Hotchkiss[58] observó que esta exposición rompía una porción significativa del complejo capsular posterolateral. Para él, sería preferible un abordaje lateral que respetara esta estructura vital, empezando en sentido proximal en el cóndilo lateral y continuando en dirección distal. Con el uso de las incisiones cutáneas ya descritas, se palpa el epicóndilo lateral y los músculos que se originan en la cara anterior de esta cresta se separan mediante disección con bis-

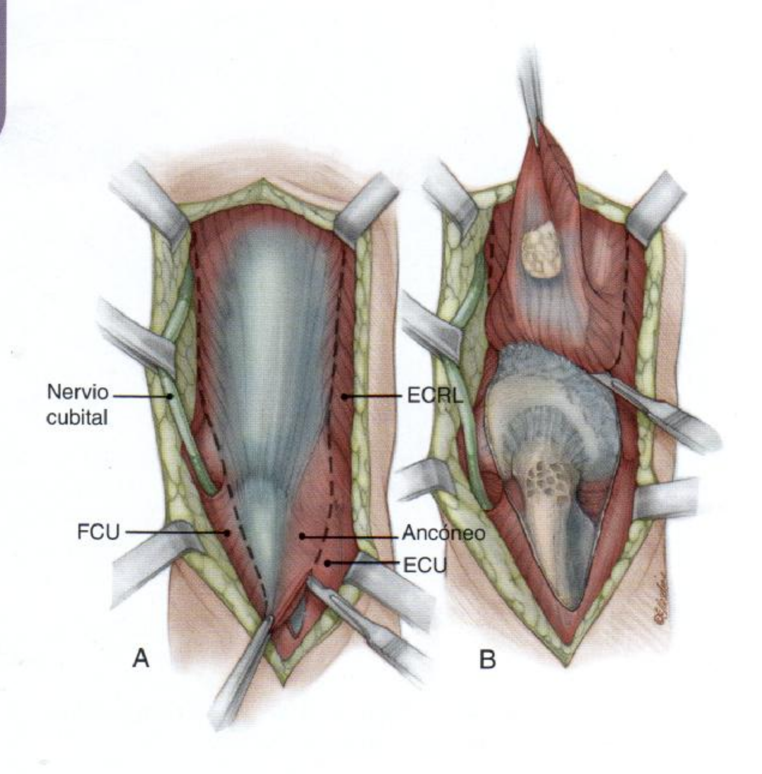
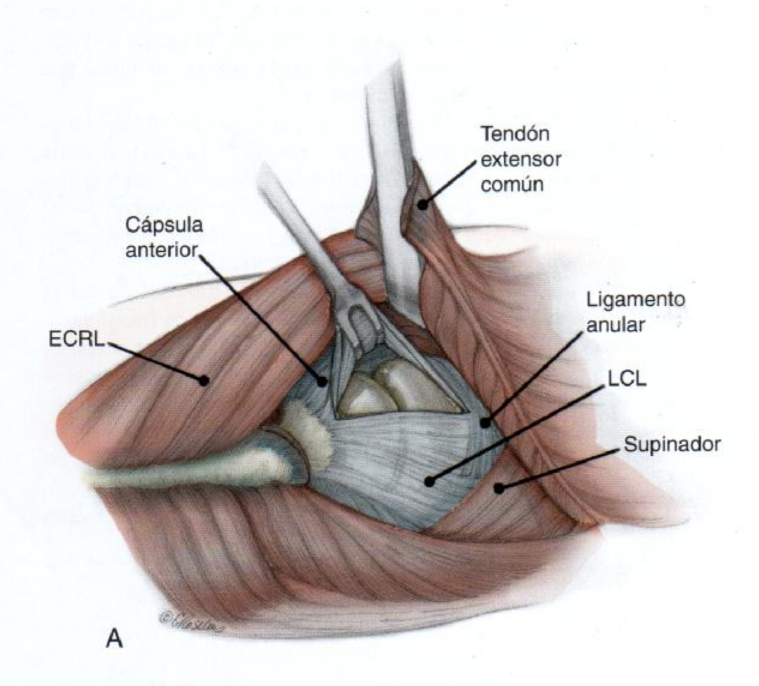


FIGURA 20.18. Abordaje TRAP. **A,** Visión posterior del húmero distal tras la incisión cutánea. En este caso, las características importantes son el nervio cubital y las líneas discontinuas que indican el comienzo de la disección profunda. **B,** Ilustración de la forma de despegar las inserciones del tríceps y el ancóneo en una sola pieza, separándolos de la porción proximal del cúbito. El mecanismo extensor se refleja hacia arriba. ECRL, primer radial externo; ECU, cubital posterior.

turí. Se levanta la cápsula articular anterior y se expone el cóndilo humeral. Las fibras del complejo ligamentoso lateral se encuentran unidas al cóndilo lateral. Hotchkiss sugiere que «la superficie articular del cóndilo humeral debería dividirse en dos partes iguales, vistas desde la cara lateral del mismo» y que todas las estructuras capsulares anteriores a esta línea imaginaria pueden elevarse, mientras que todas las posteriores deberían conservarse (Fig. 20.19)[58]. La cápsula anterior se levanta como una sola capa hasta esta altura de la articulación capitohumeral. Una exposición más distal de la articulación obligaría a dividir el ligamento anular y una exposición aún más distal obliga a penetrar en el compartimento extensor común. La parte más posterior de esta masa muscular se separa del ancóneo y se eleva, dejando intactos tanto dicho músculo como el complejo ligamentoso posterolateral. De este modo se consigue la exposición de las fibras musculares del supinador. A su vez, éste puede elevarse desde el borde posterolateral del cúbito, mientras se mantiene el antebrazo en pronación completa. Este abordaje protege al nervio interóseo posterior y al mismo tiempo, permite la exposición de la cabeza del radio. Las fracturas de la columna lateral y las fracturas por cizalladura del cóndilo humeral pueden identificarse y reducirse con facilidad.



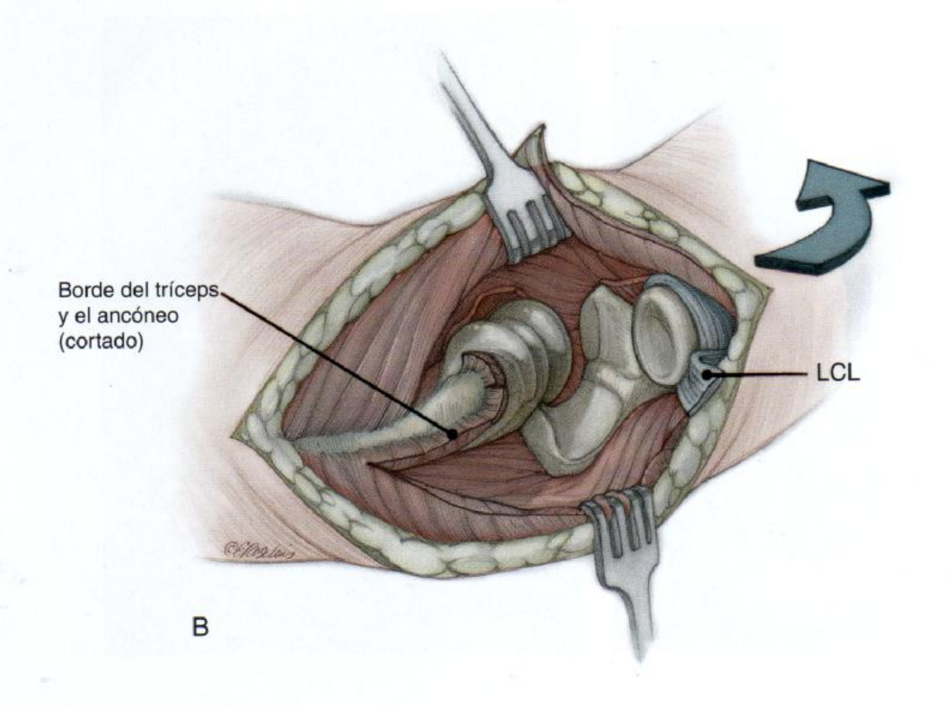


FIGURA 20.19. **A,** Anatomía pertinente para el abordaje lateral al húmero distal. **B,** Cuando el ligamento colateral lateral (LCL) se separa del epicóndilo lateral, será posible «desarticular» el codo.

Si se considera necesario exponer la cara posterior de la columna lateral, se levantará el músculo tríceps desde la cara posterior de dicha columna y se seguirá su borde medial hasta el músculo ancóneo. La cápsula articular posterior puede separarse de la cara dorsal de la columna lateral, pero hay que dejar intactas las fibras articulares que se originan en la cara lateral distal de aquélla, pues constituyen los ligamentos posterolaterales del codo.

Cuando la visualización de las caras posterior e inferior de la columna lateral sigue siendo insuficiente, pueden separarse del epicóndilo lateral el origen del ligamento colateral lateral y el borde lateral del tríceps En ese momento, puede abrirse el codo haciendo bisagra en el complejo del ligamento colateral medial intacto (Fig. 20.19B)[107,137]. Al finalizar la intervención, el ligamento colateral lateral se devuelve a su origen y se asegura al epicóndilo lateral con una sutura transósea no absorbible o con anclas de sutura.

PRINCIPIOS DE LA FIJACIÓN

El objetivo de la fijación quirúrgica de las fracturas distales del húmero consiste en recuperar la congruencia articular, restablecer los ejes mecánicos anatómicos y conseguir una estabilidad suficiente para permitir una movilidad precoz e ilimitada en todo el arco de movimientos. Existen diversos factores que contribuyen a dificultar la consecución de estos objetivos, tales como:

1. Los fragmentos distales de hueso esponjoso son relativamente pequeños y difíciles de fijar.
2. La anatomía ósea es compleja y dificulta el perfilado de la placa.
3. Los tornillos que penetran en las superficies articulares y el olécranon, la apófisis coronoides y las fosas del radio obstaculizan el movimiento.
4. El hueso osteoporótico compromete la estabilidad de la reparación.

Pese a los numerosos tipos de fractura posibles, existen varios principios de la fijación que son comunes a todos ellos:

1. Las agujas de Kirschner se utilizan para lograr una fijación provisional previa a la fijación definitiva con placa y deben colocarse de forma estratégica para que no interfieran con la aplicación de los implantes definitivos. Los diámetros más utilizados son 1,14 mm, 1,37 mm y 1,57 mm. Cuando no sea posible colocar estas agujas para mantener una reducción provisional fiable, se usarán placas pequeñas de 2,0 mm fijadas con tornillos de 2,0 mm para conseguir la reducción del área crítica. Al igual que las agujas de Kirschner, estas placas pequeñas transitorias se colocan de modo que no interfieran con la fijación definitiva.
2. En la fijación de la tróclea debe conseguirse la compresión interfragmentaria, pero hay que evitar la estenosis[67,71]. Esta última puede ocurrir en pacientes con conminución del surco central y pérdida funcional de hueso (Fig. 20.20). La estenosis produce incongruencia articular, alteración de la carga del cartílago y, a la larga, disminución del arco de movimientos y artrosis postraumática.
3. Las fracturas de ambas columnas se tratan con placas de columna medial y lateral. Para incrementar la estabilidad de la fractura, estas placas deben colocarse formando un ángulo de 90° entre sí, en general posteriores en la columna lateral y mediales en la columna medial[48,62]. En las fracturas muy inestables, con conminución metafisaria o pérdida de hueso, algunos autores recomiendan el uso de placas medial y lateral con una orientación de 180° para mejorar la rigidez de torsión y curvatura[144].
4. Siempre que sea posible, los tornillos introducidos en el segmento



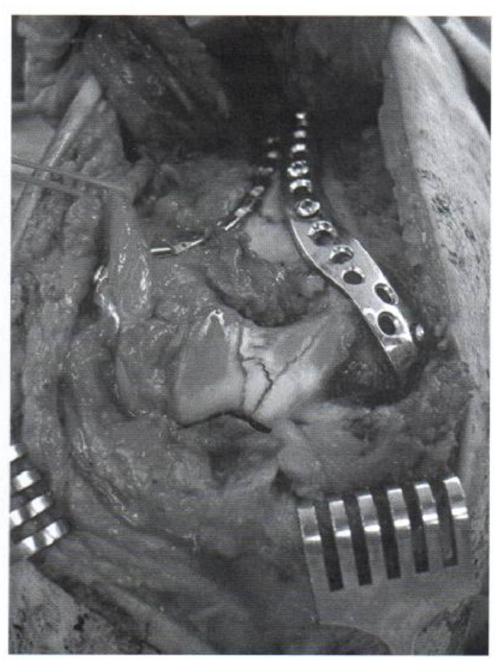
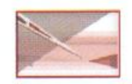


FIGURA 20.20. A, Radiografía anteroposterior de una fractura distal del húmero que afecta a las dos columnas. Obsérvese la conminución troclear central. **B,** Fotografía intraoperatoria de la misma lesión tras la reducción y la estabilización definitivas para las que se ha usado una exposición con osteotomía del olécranon. Obsérvese que se ha reducido y estabilizado la conminución central de la tróclea. Si no se reduce este fragmento, podrá haber una compresión excesiva de la tróclea y, en último término, una incongruencia cubitotroclear.

articular distal deberán colocarse a través de una placa que después se fijará a la diáfisis[119]. El espacio disponible para los dispositivos de fijación de la tróclea es muy limitado, por lo que la colocación de tornillos a través de una placa consigue dos objetivos con un solo implante: la neutralización de las líneas de fractura sagitales que atraviesan la tróclea y la fijación de ésta a la diáfisis del húmero.

5. Los fragmentos articulares más pequeños pueden fijarse con tornillos de Herbert o con tornillos independientes de 1,5, 2,0 o 2,4 mm que se avellanan por debajo de la superficie articular[90,137,152]. Lo habitual es colocar estos implantes para neutralizar los fragmentos articulares en el plano coronal antes de proceder a la fijación de los fragmentos trocleares de orientación sagital, más frecuentes. La colocación de estos implantes también debe ser estratégica para que no interfieran con la fijación de la tróclea lograda con las placas medial y lateral.
6. En las lesiones de ambas columnas, la placa medial suele ser una placa de reconstrucción que facilita su perfilado para adaptarla a las curvas del cóndilo y el epicóndilo mediales, mientras que la placa lateral es una placa de compresión dinámica. La porción distal de esta placa de compresión dinámica puede colocarse casi en el extremo distal de la columna lateral, lo que permite la introducción anterior de los tornillos en el hueso subcondral del cóndilo humeral. Estas placas son implantes de pequeños fragmentos (3,5 mm) típicos, pero pueden ser aún menores, dependiendo del tamaño del paciente y de la inestabilidad del tipo de fractura. En la actualidad se fabrican también placas periarticulares precontorneadas que eliminan en gran medida la necesidad del perfilado intraoperatorio. La porción distal de estas placas permite la colocación de los tornillos a lo largo del plano coronal, de lateral a medial a través de los cóndilos, mejor que en la región del cóndilo humeral, de menor tamaño. En teoría, esta peculiaridad mejora la fijación del segmento articular distal. También existen implantes tornillo/placa en ángulo fijo que parecen mejorar la fijación de la fractura, sobre todo en el hueso osteoporótico. Sin embargo, en estos dispositivos, la trayectoria del tornillo está preestablecida, lo que puede causar una colocación subóptima o una penetración intrarticular inadvertida, por lo que sólo deberán utilizarse si se conocen bien sus limitaciones.
7. Las fracturas de la columna medial que provocan la separación entre la tróclea y el epicóndilo medial (fracturas en «H») son especialmente difíciles, porque la tróclea no está unida ni a la columna medial ni a la lateral y puede carecer también de fijaciones de tejidos blandos. En esta situación, hay que llevar la placa medial alrededor del epicóndilo medial y después en sentido distal, a lo largo de la pared medial de la tróclea. De este modo, el agujero más distal de la placa puede usarse para conseguir una fijación adicional de la tróclea. Como el perfilado de la placa es muy difícil en esta zona, puede hacerse sobre un modelo anatómico antes de la intervención o también puede usarse un sistema de placa humeral periarticular distal ya perfilado. Dada la gran cantidad de metal que se coloca en esta región del túnel cubital, siempre se procede a la transposición del nervio.
8. La fijación segura del segmento articular reconstruido al segmento metadiafisario humeral distal puede mejorarse con la colocación de un tornillo que empieza en la porción distal de la placa de la columna medial o lateral y sigue un trayecto retrógrado dentro de esa columna hasta penetrar en la cortical diafisaria de la porción distal del húmero. Estos «tornillos de columna» mejoran la rigidez de la reparación a través de la metáfisis distal del húmero, pero no deben poner en peligro la fijación de la superficie articular distal a las placas medial o lateral.
9. Las fracturas unicondíleas pueden tratarse con implantes tornillo/placa de una sola columna o mediante simple fijación con tornillos; los resultados son buenos con ambas técnicas[72]. En el primer caso, la placa actúa como un dispositivo antideslizamiento. En las fracturas unicondíleas con conminución de la columna en la región supracondílea, actúa sobre todo como contrafuerte.



Método de tratamiento preferido por los autores

En el tratamiento de las fracturas, el cirujano debe haber preparado un meticuloso plan preoperatorio, pero debe ser lo bastante versátil como para modificarlo a medida que progresan la reducción y la fijación[91]. Como cada fractura tiene sus propias características, es mejor conocer y seguir un conjunto de principios que atenerse a una serie estricta de pasos. Antes de que el paciente llegue al quirófano, es necesario tener previstos los errores más frecuentes. Desde un punto de vista conceptual, estos errores pueden dividirse en los relacionados con el tipo de la fractura y los asociados a los problemas de la fijación.

Consideraciones generales y errores potenciales

Una línea de fractura o una conminución imprevistas pueden plantear grandes problemas para la ejecución del plan preoperatorio y exigir modificaciones intraoperatorias, tales como el cambio de la exposición operatoria prevista a otra distinta o la modificación de la reparación. Las configuraciones de fractura más problemáticas son: 1) las fracturas en el plano coronal del cóndilo humeral, de la tróclea o de ambos; 2) la separación de la cara medial de la tróclea de la columna medial, y 3) los tipos de fractura «bajos» (muy distales).

Estas características pueden identificarse en las radiografías simples, sobre todo en las placas de tracción de buena calidad. Cuando se sospecha uno de estos tipos, la TC puede facilitar su diagnóstico[96,137]. Las fracturas coronales asociadas deben reducirse y fijarse antes de proceder a la reducción del resto de la superficie articular. La separación entre la tróclea y la columna medial exige a menudo una modificación distal de la placa de dicha columna para asegurar la fijación rígida del segmento articular a la diáfisis del húmero. Las fracturas bajas producen un segmento articular distal pequeño que pone en peligro la fijación. *Creemos que para tratar correctamente estos tipos de fractura se precisa la osteotomía del olécranon* (véase más adelante).

Para el éxito del tratamiento del húmero distal es esencial conseguir una fijación adecuada que permita la movilización precoz. Como sería de esperar, el segmento articular es el lugar donde la fijación puede no ser óptima. Cuando la fijación distal no es segura, existen varias opciones para mejorarla. Si se colocan varios tornillos a través de las porciones distales de las placas lateral y medial y atravesando el segmento articular distal, se potenciará la fijación gracias a la «interferencia» de los tornillos en el interior del segmento. El riesgo de esta técnica es la pérdida de la reducción, pues se fuerza a los tornillos a engranarse unos con otros. Una segunda opción, útil sobre todo en los ancianos, consiste en acortar el húmero en el área de la fractura metafisaria para mejorar el contacto óseo y conseguir una construcción supracondílea más estable. Además, pueden añadirse tres o más placas distales para lograr la fijación ortogonal de cada columna, Estas placas suplementarias proporcionan una estabilidad sorprendentemente buena y se ha demostrado su eficacia clínica en estas circunstancias.[41,67]

Fracturas supracondíleas y transcondíleas: tipos proximales

Las fracturas extrarticulares con desplazamiento del húmero distal se tratan con cirugía para evitar la inmovilización prolongada de la articulación del codo y la rigidez consiguiente. El paciente se coloca en decúbito lateral o prono, dependiendo de la presencia de otras lesiones. Dada la localización distal de la fractura, su estabilización suele precisar el uso de placas de columna medial y lateral y, por tanto, un abordaje paratricipital, con una incisión cutánea posterior. Puesto que se trata de fracturas extrarticulares, la osteotomía del olécranon no está indicada. A veces, la morfología de la fractura hace que la columna lateral se extienda en sentido proximal hasta un punto que permite una fijación distal suficiente con una sola placa situada en la parte proximal, a lo largo de la cara posterior de la diáfisis del húmero y en la parte distal, a lo largo de la cara posterior de la columna lateral (es decir, la variante transcondílea en abducción). En estos casos, se emplea la exposición ampliable descrita por Gerwin, sin necesidad de disecar la

Fractura de dos columnas en el paciente fisiológicamente activo

ASPECTOS DESTACADOS: FRACTURAS DE DOS COLUMNAS

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Obtención de radiografías anteroposteriores, laterales y de tracción
- Considerar la TC en:
  - Las configuraciones de fractura del extremo distal («bajas») en pacientes ancianos.
  - Configuraciones de variante articular.

DIFICULTADES

- Conminución articular inadvertida, sobre todo en el plano coronal.
- Líneas de fractura que separan la tróclea medial de la columna medial.
- Mala calidad del hueso no prevista (osteoporosis).

ABORDAJE QUIRÚRGICO

- Se elegirá aquel abordaje que permita la mejor reducción y estabilización de la superficie articular.
- En los pacientes de edad avanzada se optará por un abordaje que no comprometa la posible conversión a ATC.
- Los autores prefieren la osteotomía del olécranon para tratar las fracturas desplazadas y conminutas que afectan a la superficie articular. En los pacientes en que puede ser necesaria la conversión a ATC es preferible utilizar el abordaje de «conservación del tríceps» de Bryan-Morrey.

ASPECTOS TÉCNICOS

- La fijación de la columna medial y lateral es la que proporciona una estabilidad mayor a la fractura.
- La placa medial suele ser un implante de tipo reconstructivo y se aplica directamente en el lado medial; el implante lateral suele ser más rígido (placa de compresión dinámica) y se coloca en la parte posterior de la columna lateral.
- La fijación medial suele hacerse primero, pues es menos probable que las agujas de Kirschner provisionales la obstruyan.
- Existen placas periarticulares precontorneadas, pero aun así pueden necesitar pequeños ajustes del contorno.
- Siempre que sea posible se asegurarán los fragmentos articulares con tornillos que se colocarán a través de la placa.
- Debe considerarse la trasposición del nervio cubital.
- Antes de cerrar la herida, se comprueba el arco de movimientos del codo para garantizar la estabilidad de la fractura.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Al acabar la intervención, se entablilla el codo en extensión.
- A las 24 a 48 horas de la intervención se inician los ejercicios del arco de movimientos. El paciente debe saber que el objetivo inicial de la rehabilitación es conseguir el movimiento.
- Antes del alta hospitalaria se fabrica una férula de extensión que el paciente usará por la noche.
- En todas las exposiciones se realizan ejercicios de flexión activa y extensión pasiva, salvo en la lateral y la paratricipital, en las que se permite la extensión activa.
- A las 6 semanas se inician los ejercicios de estiramiento suaves y los ejercicios activos del arco de movimientos tanto de extensión como de flexión. La férula de extensión se retira en ese momento.
- A las 12 semanas se inician ejercicios de fortalecimiento y de resistencia que irán en paralelo con la consolidación radiográfica.

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS/TRABAJOS MANUALES

- Para reanudarlos, será necesario que las líneas de fracturas muestren consolidación radiográfica.
- La fuerza debe acercarse al 75% de la normal medida en la extremidad contralateral no afectada.

columna medial[39]. No obstante, si en algún momento se duda de la estabilidad de la fractura, este abordaje podrá modificarse con facilidad para hacer una exposición paratricipital que permita la manipulación y estabilización de la columna medial.

Las fracturas que afectan a las dos columnas del húmero distal se tratan con técnicas ORIF, con una incisión cutánea media posterior universal. Los pacientes suelen colocarse en decúbito prono en una mesa radiotransparente con una plataforma de plexiglás en la que se apoya el húmero. Esta posición puede utilizarse cuando existen otras lesiones ortopédicas, tales como fracturas estables o estabilizadas de la columna vertebral y fijadores pélvicos externos. El decúbito prono es sobre todo útil en las fracturas que se extienden hacia la diáfisis humeral, ya que facilita el estudio radioscópico. La posición lateral es mejor para los pacientes que no pueden colocarse en decúbito prono. La fijación definitiva se consigue con implantes mediales y laterales de placa y tornillo. En determinados casos puede considerarse la reparación con placas múltiples en fracturas con conminución importante.

Fracturas mínimamente conminutas

Antes de la intervención, hay que valorar el grado de conminución y desplazamiento articulares. Las fracturas con separación articular simple, grandes fragmentos condíleos y sin desplazamiento importante se exponen mediante el abordaje paratricipital. Si puede conseguirse una reducción satisfactoria a lo largo de las columnas medial, lateral o ambas en la región supracondílea, se hará primero esta reducción, con lo que se conseguirá la reducción indirecta de la superficie articular. Las reducciones supracondíleas se estabilizan de forma provisional con agujas de Kirschner. La idoneidad de la reducción articular se comprueba sobre todo con radioscopia, pero también debe procederse a la retracción posterior de la aponeurosis del tríceps con flexión del codo para visualizar directamente y palpar la cara posterior de la tróclea con un pequeño periostótomo, a fin de confirmar o no los hallazgos radioscópicos. El ajuste de la reducción de la superficie articular se logra con agujas de Kirschner de gran diámetro introducidas en los cóndilos y que actúan como palancas. Un vez realineada la superficie articular, se coloca una pinza de reducción puntiaguda grande a través de los cóndilos para ejercer compresión sobre ella. A continuación, la reducción articular se mantiene de manera provisional con agujas de Kirschner.

Las fracturas con conminución importante de la superficie articular se tratan con osteotomía del olécranon. La secuencia de la reducción es variable, pues depende de cada tipo de fractura (véase más adelante).

Afectación articular multiplanar

Las fracturas con afectación multiplanar de la superficie articular (fragmentación en el plano coronal) se tratan primero con reducción y estabilización de los componentes articulares anteriores. Para ello, suele desplazarse la línea de fractura sagital, a fin de ganar acceso a la cara medial del cóndilo humeral y a la cara lateral de la tróclea. Dejando que la metáfisis se acorte a través de la fractura supracondílea, los componentes anteriores de la superficie articular serán más fáciles de ver. En este momento suele estabilizarse de manera definitiva la superficie articular anterior con minitornillos que se colocan en dirección posterior a anterior, mientras sigue siendo posible la confirmación visual directa de la reducción anatómica segura. Una vez asegurada la superficie articular anterior, la fractura o fracturas de orientación sagital (que dividen la superficie articular distal en componentes medial y lateral) se reducen y estabilizan de manera provisional. Después, se estabiliza la fractura metafisaria mediante un procedimiento consistente, en esencia, en orientar el segmento articular distal bajo el segmento metadiafisario, que también se estabiliza de manera provisional, recurriendo a la radioscopia intraoperatoria para confirmar la reducción.

Afectación supracondílea simple

Las fracturas intrarticulares con conminución mínima en la región supracondílea tienen largos planos de fractura en esta región que son susceptibles de reducción anatómica (tipos lambda medial y lateral). Ante estas características, los autores prefieren iniciar la reducción y la estabilización transitoria en esta área supracondílea, con el objetivo de lograr primero una reducción fiable de un segmento de la superficie articular con el segmento metadiafisario y fijar después el resto de la superficie articular a esta columna reconstruida. Esta secuencia será efectiva siempre que se consigan una buena reducción y estabilización provisional del área supracondílea.

Conminución articular y supracondílea combinadas

Estas fracturas plantean un reto importante y deben valorarse de manera individualizada. En los tipos de fractura con gran conminución metafisaria, nos centramos primero en la reducción y estabilización transitoria de la superficie articular. Después, orientamos y estabilizamos de forma provisional la superficie articular humeral distal en los planos transversal, sagital y coronal adecuados, en relación con la región metadiafisaria. Cuando existe una conminución metafisaria importante, el área se reduce y fija de forma indirecta, con ayuda de placas periarticulares contorneadas o precontorneadas. Con ello se mantiene la viabilidad de los fragmentos metafisarios y se consigue una unión previsible. En los pacientes de mayor edad sometidos a ORIF, el húmero puede acortarse a través de la metáfisis conminuta para lograr un contacto óseo intrínseco y la estabilidad de toda la construcción. El acortamiento producirá una deficiencia funcional mínima, siempre que las fosas para el olécranon y la apófisis coronoides no queden obliteradas, y proporciona una buena estabilidad y unión de la fractura en esta población de pacientes ancianos.

Técnica para la osteotomía del olécranon

ASPECTOS DESTACADOS: OSTEOTOMÍA DEL OLÉCRANON

REALIZACIÓN

- Antes de la intervención se determina si para asegurar la osteotomía se necesitarán tornillos corticales de 4,5 mm o tornillos parcialmente roscados de 6,5 mm. Ello depende del diámetro del canal medular.
- Se identifica el área desnuda y se confirma con radioscopia.
- Se pretaladra la parte proximal del cúbito usando una broca de 3,2 mm. Este taladro servirá como agujero de roscado tanto para los tornillos de 4,5 mm como para los de 6,5 mm. Si se prevé un tornillo de 4,5 mm, el calado inicial será de 4,5 mm.
- Se taladra un agujero de 2,5 mm en la superficie dorsal de la porción proximal del cúbito en la posición prevista para el vértice de la osteotomía.

(Continúa)

ASPECTOS DESTACADOS: OSTEOTOMÍA DEL OLÉCRANON *(continuación)*

REALIZACIÓN *(continuación)*

- Con una sierra oscilante se inicia la osteotomía en galón (con el vértice dirigido en sentido distal) en el área desnuda. El agujero de 2,5 mm previamente taladrado facilita la orientación del operador.
- Se utiliza un osteótomo fino para «fracturar» la superficie articular y completar la osteotomía.

FIJACIÓN

- Se coloca una punta de fresa anterógrada de 2,5 mm en el agujero taladrado en el fragmento osteotomizado. Se hace pasar la punta de fresa hacia el canal medular del cúbito.
- Se colocan pinzas de reducción puntiagudas medial y lateral a través de la osteotomía. La punta de fresa intramedular ayuda a eliminar las deformidades de traslación durante esta maniobra.
- Para asegurar la osteotomía se utilizan agujas de Kirschner.
- Se taladra un agujero transversal en la porción proximal del cúbito, distal a la osteotomía.
- Se retira la punta de fresa y se introducen el tornillo intramedular y la arandela.
- Antes de apretar el tornillo, se pasa un alambre de cerclaje por debajo de la arandela y a través del agujero transversal de la zona proximal del cúbito. Se emplea un patrón en forma de ocho.
- Se aprieta el alambre de cerclaje y se asegura el tornillo.
- Se retiran las agujas de Kirschner y las pinzas.
- Se comprueba el arco de movimientos del codo y se asegura la estabilidad de la osteotomía.

DIFICULTADES

- Antes de efectuar la osteotomía, la broca debe colocarse en el centro del olécranon, pasándola suavemente hacia abajo por el canal medular del cúbito. La perforación excéntrica del agujero en el olécranon puede provocar fuerzas de traslación y una mala reducción de la osteotomía durante la fijación.
- Las osteotomías que no sean perpendiculares al tornillo intramedular se desplazarán al apretarlas.
- Los tornillos de 6,5 mm de longitud que penetran profundamente en la curvatura del cúbito pueden desplazar la osteotomía. Esto será más improbable con los tornillos menos rígidos de 4,5 mm.

ADVERTENCIAS

- Si el agarre obtenido con el tornillo de 4,5 mm es insuficiente, se usará otro más largo que penetre a

(Continúa)

ASPECTOS DESTACADOS: OSTEOTOMÍA DEL OLÉCRANON *(continuación)*

ADVERTENCIAS *(continuación)*

más profundidad en la porción curva del cúbito. Cuando el tornillo se curva para acomodarse al canal medular, el agarre distal mejora. Si tampoco entonces es satisfactorio, deberá usarse un tornillo de 6,5 mm.

- Las osteotomías que permanecen inestables o que se desplazan continuamente cuando se aprieta definitivamente el tornillo intramedular se tratan con una placa de estabilización.

Para una visualización máxima de la superficie articular del húmero distal, preferimos practicar la osteotomía del olécranon. Al terminal la intervención, aseguramos la osteotomía con un tornillo medular y una banda de tensión. El tornillo se coloca de manera unicortical con agarre distal, lo que se consigue gracias a la relación entre la rosca del tornillo y la superficie endostal. En casi todos los pacientes basta un tornillo de 4,5 mm con arandela, pero en los más ancianos o muy altos se usan a veces tornillos de 6,5 mm. A continuación se describirá la técnica para el tornillo de 4,5 mm.

Ejecución de la osteotomía

Para visualizar el «área desnuda» del olécranon, se dividen y separan las inserciones medial y lateral de la cápsula a lo largo de la apófisis, correspondientes a la porción más profunda de la fosa semilunar. Usando una proyección radioscópica lateral, se procede al prefresado del olécranon, primero con una punta de calar 4,5 mm hasta el nivel de la osteotomía prevista y después con una punta de fresa de 3,2 mm. Es fundamental empezar el agujero en el centro de la cara proximal del olécranon, en relación con sus superficies medial y lateral. Una vez conseguido el calado en el área metafisaria de la apófisis, el taladro se cambia al modo de oscilación para evitar su salida inadvertida por la diáfisis cubital. El cúbito presenta una curva con una convexidad lateral, aproximadamente en la unión de los tercios medio y proximal. El fresado se interrumpe en esta zona curva, 90 a 120 mm distal a la punta del olécranon. Se mide la longitud prevista del tornillo y la parte proximal del cúbito se terraja con un terrajador de 4,5 mm. Este último paso no será necesario si se utilizan tornillos autoterrajantes.

Se coloca una esponja pequeña entre la superficie articular de la escotadura y la superficie articular fracturada del húmero distal. De este modo, un ayudante podrá aplicar contrapresión al cúbito proximal y evitar la lesión inadvertida de la superficie articular distal del húmero. Con ayuda de la proyección radioscópica lateral, se sitúa una fresa de 2,5 mm en la línea media de la superficie dorsal del olécranon, inmediatamente frente al «área desnuda». Se hace avanzar hasta la superficie subcondral pero sin atravesarla (Fig. 20.21A). En el hueso subcondral, la osteotomía se hace con una sierra oscilante fina pero sin cortar por completo el hueso (Fig. 20.21B) y dándole forma de galón, con la punta dirigida en sentido distal (Fig. 20.21A). El agujero de 2,5 mm taladrado en la superficie distal orienta al operador y evita la formación de una «X»

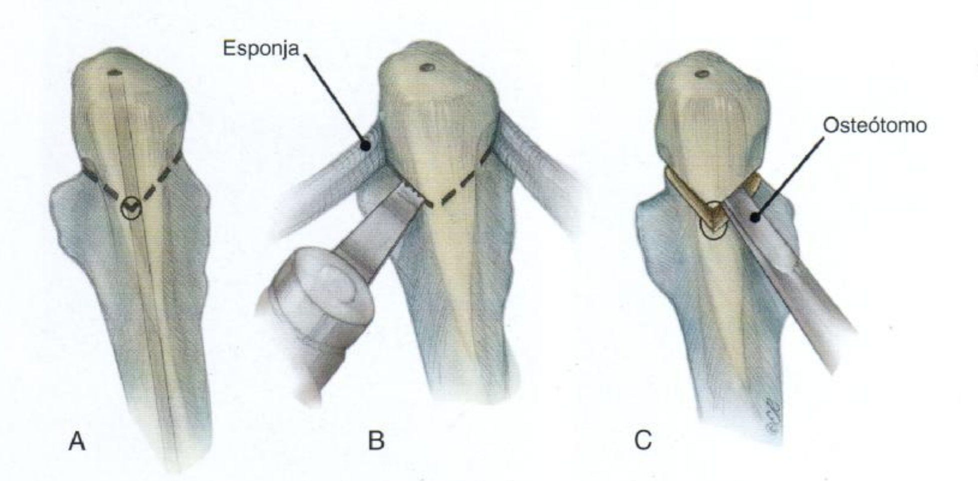


FIGURA 20.21. **A,** Forma de la osteotomía en galón con el vértice dirigido en sentido distal. Obsérvese el agujero taladrado en el vértice. **B,** Esponja que protege la superficie articular distal del húmero. **C,** Osteotomía con osteótomo.

en el extremo de la osteotomía. Se introduce un osteótomo fino en el trayecto de la sierra y se completa la osteotomía, separando la superficie osteocodral restante (Fig. 20.21C). La punta del olécranon y el tríceps se rechazan hacia arriba. Con un hilo de sutura, se fija el mecanismo extensor a la piel de la parte proximal del brazo para mantener la retracción. El músculo tríceps y el olécranon así expuestos se rodean con esponjas húmedas. La Figura 20.22 muestra un ejemplo clínico.

Fijación de la osteotomía

La osteotomía se fija inmediatamente antes de cerrar la herida. Para ello, se retira el hilo de sutura de tracción proximal que se había colocado, a fin de que el mecanismo extensor pueda recuperar su posición normal. Con una punta de fresa de 2,5 mm se hace un agujero bicortical en sentido medial a lateral en la diáfisis del cúbito, entre 3 cm y 4 cm distal a la osteotomía, en previsión del alambre de la banda de tensión. En el agujero que se había taladrado en el extremo del olécranon se introduce una punta de fresa manual larga de 3,2 mm que se lleva en sentido descendente por el canal medular del cúbito. Esta punta de fresa sirve como riel guía para enderezar el olécranon y ayuda a eliminar las deformidades de traslación. Se colocan pinzas de reducción grades medial y lateral, frente a frente, a través de la osteotomía y se usan para afinar la reducción y, en última instancia, comprimir la osteotomía. A continuación, se introducen dos agujas de Kirschner de 1,57 mm, atravesando la osteotomía y hasta llegar al hueso denso de la apófisis coronoides, con lo que se logra la estabilización provisional. Se retira la punta de fresa de 3,2 mm y se introducen en el cúbito proximal el tornillo de 4,5 mm de la longitud adecuada y la arandela correspondiente, pero sin apretarlos por completo. Se corta en dos segmentos un alambre de banda de tensión, por lo general de calibre 18. Uno de los segmentos se coloca en el agujero medial a lateral perforado en la zona distal a la osteotomía. El segundo se introduce medial a lateral en el extremo del olécranon. Este segundo alambre se sitúa en una posición profunda con respecto a la inserción del tríceps y a la arandela, en la cara proximal del tornillo. Este se aprieta la suficiente como para atrapar al alambre contra la arandela, pero no tanto como para que impida su manipulación. Se forma una figura de ocho con el alambre y sus extremos proximales se doblan con los extremos correspondientes del alambre distal, mediante una técnica de nudo doble. Esos nudos deben ser medial y distal, evitando el extremo del olécranon con el fin de reducir la prominencia del implante. Cuando el alambre de la banda de tensión se ha apretado del todo, se coloca bien y se aprieta el tornillo. Se extraen las pinzas y las agujas de Kirschner. Se moviliza el codo a lo largo de su arco de movimientos y se comprueba la seguridad de la osteotomía. En raras ocasiones, una oblicuidad inadvertida de la osteotomía, la conminución o una fractura del olécranon impiden garantizar la estabilidad de la osteotomía con esta técnica del tornillo y la banda de tensión. En esos casos, los autores llevan a cabo la osteosíntesis con placa de la osteotomía.

Secuencia de fijación

La secuencia de fijación es variable y depende de las características de cada fractura. Puesto que casi todas las agujas de Kirschner se colocan en dirección posterior a anterior, la superficie medial del húmero distal suele permanecer accesible y libre de implantes provisionales; por tanto y en general, la placa medial se coloca primero. Esta es una placa de reconstrucción que se aplica de forma directa a la columna medial, teniendo cuidado para que su contorno se adapte al epicóndilo medial. El primer tornillo se inserta en un punto inmediatamente proximal a la línea de fractura más proximal de la columna medial. Si la placa se perfila un poco menos de lo debido a lo largo de la cresta supracondílea medial, se producirá un efecto de contrafuerte distal cuando se apriete el tornillo. La orientación de la placa sobre la columna medial se confirma con radioscopia intraoperatoria anteroposterior y lateral. La fijación con los tornillos se lleva a cabo en dirección distal, colocando cada uno a través de la superficie articular distal del húmero. Los últimos tornillos son los de la porción proximal de la placa. Como el implante medial es una placa de reconstrucción maleable, tiende a adaptarse al hueso en lugar de a desplazar hacia ella la fractura reducida provisionalmente reducida. Una vez asegurada la placa a la columna medial, se retiran las agujas de Kirschner sobrantes para que no interfieran cuando se asegure la placa de la columna lateral. Nosotros solemos usar una placa periarticular posterolateral precontorneada rígida para conseguir una estabilidad firme de la columna lateral mientras colocamos los tornillos en sentido lateral a medial a través de la superficie articular distal del húmero. La posición de la porción distal-lateral de la placa se confirma clínica y radioscópicamente y se aplica muy próxima a la región epicondílea lateral para evitar que haga prominencia en dicha región. La placa se sujeta en la posición adecuada con varias agujas de Kirschner y los tornillos se insertan de forma estratégica, empezando por el más distal y trabajando en dirección proximal.

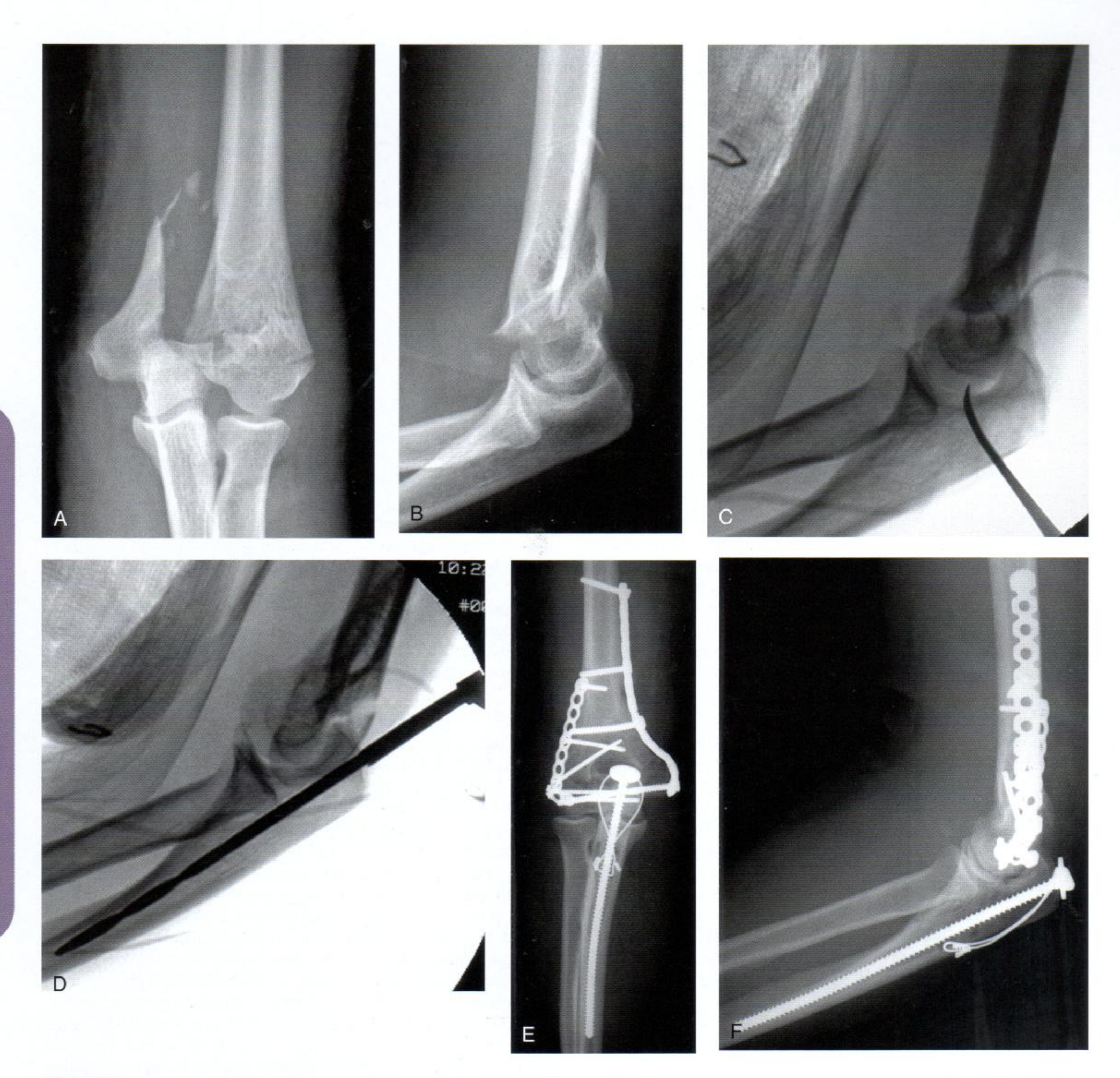


FIGURA 20.22. Radiografías anteroposterior (**A**) y lateral (**B**) que muestran una fractura intercondílea y supracondílea humeral distal con desplazamiento de la superficie articular y muy escasa lesión de la columna lateral. Para mejorar la visualización de la superficie articular, se optó por una osteotomía del olécranon como abordaje quirúrgico preferido. **C** y **D**, Imágenes de la radioscopia intraoperatoria; se aprecian el pequeño periostótomo usado para demostrar el «área desnuda» de la escotadura semilunar y la porción proximal del cúbito pretaladrada antes de la realización de la osteotomía. **E** y **F**, Radiografías finales que muestran la reducción y estabilización de la fractura del húmero y la fijación de la osteotomía con un tornillo de 4,5 mm con arandela y banda de tensión de alambre.

Fracturas de una columna

La táctica quirúrgica para el tratamiento de las fracturas de una sola columna del húmero distal comienza con la evaluación del grado de conminución de la superficie articular y con una inspección detallada de la otra columna para descartar líneas de fractura sutiles que hagan variar el diagnóstico. En todos los casos, el abordaje de las fracturas de las columnas lateral o medial con desplazamiento importante se consigue a través de una incisión cutánea posterior universal, con el paciente en decúbito prono o lateral. Dependiendo de la columna implicada, se desarrolla el intervalo paratricipital correspondiente. El nervio cubital se moviliza y protege siempre. Si existe una conminución

importante de la superficie articular, se expondrán ambos intervalos paratricipitales y se procederá a la osteotomía del olécranon. Si no hay conminución de la superficie articular, se movilizará la columna fracturada, separando el tríceps de la cara posterior del húmero distal. La fractura se reduce usando «lecturas» de las superficies corticales que reducen de forma indirecta la superficie articular. Se levanta el olécranon y la reducción articular se confirma bajo visión directa y mediante palpación con un periostomo romo. Cuando la conminución de la superficie articular es muy importante, los autores efectúan la osteotomía del olécranon. En las fracturas muy desplazadas o «altas» de una sola columna, el cúbito y el radio suelen seguir al fragmento troclear desplazado. En estos casos, es muy difícil reducir la columna fracturada sin recurrir a la osteotomía, porque el peso del antebrazo actúa como una fuerza de desplazamiento permanente.

En general en estas lesiones no se utilizan tornillos interfragmentarios y los autores prefieren complementar la estabilización con una placa en la columna lesionada.

Fracturas del cóndilo humeral y variantes articulares

Las fracturas aisladas del cóndilo humeral y otras variantes de fracturas articulares son susceptibles de tratamiento quirúrgico en los pacientes fisiológicamente activos. Cuando la configuración de la fractura muestra una participación importante de la cara posterior del cóndilo humeral o de la tróclea en las radiografías simples, debe hacerse una TC preoperatoria de cortes finos. En los pacientes de mayor edad, la conminución y el desplazamiento articulares graves se tratan con prótesis total de codo.

Fracturas del cóndilo humeral

Las fracturas del cóndilo humeral y sus variantes asociadas, incluyendo el tipo por cizalladura coronal, se tratan con el paciente en decúbito supino. El rasgo común a todas estas fracturas es que se limitan, sobre todo, a la cara anterolateral del húmero distal y puede accederse a ellas con un abordaje de Kocher.

El paciente se coloca en la mesa del quirófano en decúbito supino y se utiliza un apoyabrazos radiotransparente para sostener el miembro lesionado. Se hace una incisión cutánea posterior universal y se desarrolla el intervalo ancóneo/extensor cubital del carpo. Se corta la cápsula articular y se identifica la fractura, se limpia el hematoma y se valora. En este momento pueden reducirse las fracturas simples. Sin embargo, los fragmentos conminutos del cóndilo humeral o los que se extienden más allá del reborde troclear lateral requiere una visualización mejor y para conseguirla se extiende el intervalo proximal, separando las inserciones del cubital posterior, del tendón del extensor común y de una parte del primer radial externo de la cresta supracondílea lateral. El ligamento colateral lateral se desprende con bisturí de su origen en el epicóndilo lateral y la cápsula articular del codo se abre en su unión con el húmero distal. A continuación, los fragmentos de la fractura se reducen con ganchos dentales y se unen al húmero distal intacto. La fijación provisional estratégica se efectúa con agujas de Kirschner y la reducción se confirma bajo visión directa y con proyecciones radioscópicas biplanares. Para la fijación definitiva se usan tornillos avellanados de 1,5 mm, 2,0 mm o 2,4 mm. Se hacen radiografía finales de comprobación. El ligamento colateral lateral se repara con anclas de sutura y las inserciones del aparato extensor se fijan a la cresta supracondílea lateral.

Variantes de fracturas articulares

Estas configuraciones de fracturas se estudian aparte de las del cóndilo humeral porque pueden afectar a la cara posterior de éste, al epicóndilo lateral, a la tróclea o a la región epidondílea medial. Cuanto mayor sea la afectación de las superficies articulares posterior y medial, más difícil serán la visualización, la reducción y la estabilización de la lesión. Como describieron Ring y cols., la imposibilidad de reducir los fragmentos anteriores del cóndilo humeral o las fracturas de éste que afectan al epicóndilo lateral indican la presencia de una lesión posterior asociada[137].

En estas configuraciones que afectan al cóndilo humeral y a la parte posterior de la columna lateral, se elevan la porción posterolateral de la cabeza medial de tríceps y el ancóneo. El codo se abre en bisagra en dirección posterolateral para poder acceder a la parte posterior de la columna lateral. Si la fractura comienza a afectar a la parte posterior de la tróclea o el epicóndilo medial, preferimos usar una osteotomía del olécranon con una incisión cutánea posterior para obtener un acceso más fiable a los componentes de estas difíciles fracturas. La estabilización se hace con tornillos pequeños o con minitornillos. Las fracturas con conminución o hundimiento importantes pueden necesitar un injerto óseo, una placa para ayudar a sostener los fragmentos articulares o ambos.

Situaciones especiales

Pérdida masiva de hueso

Por fortuna, rara vez se encuentran pacientes con lesiones abiertas y pérdida masiva de hueso. El objetivo inicial consiste en determinar si la extremidad es viable, salvable o ambas cosas. Es esencial la exploración vascular detallada de la mano y los dedos del mismo lado. Si la lesión es salvable, se irrigará cuidadosamente la herida abierta y se desbridará en el quirófano. Se llevará a cabo una valoración intraoperatoria de la magnitud de la pérdida de hueso y se correlacionará con las imágenes radiológicas. Como estas lesiones se deben a traumatismos de alta energía, es frecuente que las víctimas tengan otros traumatismos o heridas muy contaminadas en la zona del codo, por lo que en un primer momento se hará una fijación externa provisional que permita estabilizar de manera inmediata el esqueleto y los tejidos blandos y se procederá al tratamiento de otras heridas graves. Se aplica un fijador externo uniplanar sencillo, colocando agujas de Schanz tanto en la diáfisis humeral bajo visión directa para evitar las lesiones del nervio radial como en el cúbito. Se procede a una limpieza repetida hasta que se extirpa la totalidad del tejido no viable. El tratamiento definitivo depende del tipo y de la cantidad de hueso perdido.

Pérdida de hueso no articular

Los pacientes con superficie articular susceptible de reconstrucción y pérdida de hueso supracondíleo se tratan con ORIF, acortamiento del húmero en la zona de la pérdida ósea y colocación de perlas de antibiótico en todas las zonas con defectos óseos residuales. Cuando la cobertura de tejido blando se ha estabilizado, lo que suele suceder tras un período de 6 a 8 semanas, se hace un injerto óseo tardío. Los pacientes corren un riesgo muy alto de rigidez o anquilosis del codo que puede reducirse con maniobras de movilización de dicha articulación una vez consolidada la fractura.

Pérdida de hueso articular

Las opciones para los pacientes que sufren una pérdida importante de hueso articular son los procedimientos que permiten el desarrollo de una seudoartrosis en la región distal del húmero, la fusión del codo y las prótesis de codo con aloinjertos. En las heridas muy contaminadas o en pacientes seleccionados, algunas de estas lesiones pueden tratarse con un breve período de inmovilización que permita la recuperación de los tejidos blandos, para iniciar luego un programa de ejercicios activos de todo el arco de movimientos. Estos pacientes terminan por desarrollar una seudoarticulación móvil que proporciona cierta movilidad y función. Las fusiones del codo se reservan, en general,

para los pacientes con pérdida articular, infección abierta y articulaciones residuales dolorosas y móviles que no son candidatos a la artroplastia de codo[2,130].

Cuando la pérdida de hueso es muy importante, los autores prefieren la prótesis con aloinjerto[1,9,25,155,156], opción que ofrece la posibilidad de mantener una articulación del codo móvil y cómoda a corto plazo y la recuperación de la masa ósea para una artroplastia de codo posterior si fuera necesaria.

Lesiones por arma de fuego

Las lesiones de baja energía por arma de fuego producen una contaminación y lesiones de los tejidos blandos sólo mínimas o moderadas con conminución ósea escasa o moderada. La fractura se trata siguiendo los principios antes mencionados.

Por el contrario, las heridas de bala de alta energía se asocian a lesiones vasculonerviosas, grandes heridas contaminadas y conminución esquelética importante, con o sin pérdida de hueso funcional. El tratamiento de estas lesiones consiste en su desbridamiento repetido hasta obtener una cobertura de tejido blando viable y sano. La fijación se hace siguiendo los principios ya expuestos. Cuando se tratan estas fracturas, es necesario tener prevista una cierta cantidad de hueso (articular, no articular o de ambos tipos). Algunas de estas lesiones han podido tratarse con fijadores circulares de alambres tensionados[80,138] o con fijación externa uniplanar como tratamiento definitivo[113], pero la experiencia de los autores con este tipo de actuación aguda es muy limitada.



TRATAMIENTO POSTOPERATORIO

Al terminar la intervención, se cubren las incisiones quirúrgicas y las heridas traumáticas con apósitos de gasa estéril y la extremidad se coloca en una férula de escayola de brazo largo con el codo en extensión. Cuando la escayola cuaja, se invierte la anestesia y se despierta al paciente para trasladarlo a la cama hospitalaria. Se administran antibióticos durante las 24 horas siguientes. Si se ha utilizado un drenaje de aspiración, se extraerá a las 24 horas. A las 48 horas de la intervención, se retira la férula y se inspecciona la herida quirúrgica y si se comprueba que está sellada, se iniciarán los ejercicios en el arco de movimientos. La fisioterapia se hace varias veces al día y consiste en movimientos activos del arco del hombro, el antebrazo, la muñeca y los dedos. Al principio, y hasta que se dé el alta al paciente, un fisioterapeuta supervisará los ejercicios. Se permite la flexión activa y pasiva asistida del codo en todas las situaciones. En los pacientes en quienes se usaron un abordaje paratricipital o una osteotomía del olécranon, se permite la extensión activa del codo, mientras que en los tratados con el abordaje de Bryan-Morrey se hacen ejercicios de extensión pasiva ayudada por la gravedad durante las primeras 6 semanas. Antes de dar el alta al paciente, se fabrica una férula de extensión con una venda elástica adhesiva de reposo y se advierte al paciente que deberá usarla siempre que no esté haciendo fisioterapia y, en especial, durante la noche. La férula de extensión se va retirando a partir de 4 a 6 semanas durante el día, pero manteniéndola por la noche durante varias semanas más. Los ejercicios de fortalecimiento, sobre todo los de extensión frente a resistencia, sólo se inician cuando la radiografía confirma la consolidación.

El seguimiento se efectúa en la consulta ambulatoria con los *intervalos* siguientes:

- Siete a 10 días después de la intervención, para explorar la incisión quirúrgica, retirar las suturas, controlar el edema y reforzar el programa de fisioterapia. Los pacientes que tienen dudas sobre la importancia, la frecuencia o el momento de la fisioterapia deben acudir a un fisioterapeuta del ámbito ambulatorio, que revisará los ejercicios y organizará el tratamiento ambulante del paciente en un lugar adecuado.
- A las 6 semanas, para valorar los movimientos, retirar a férula de extensión y hacer radiografías.
- A las 12 semanas, para valorar los movimientos, obtener nuevas radiografías e iniciar los ejercicios de fortalecimiento y distensión.
- A las 20 y 26 semanas, para valorar los movimientos y las radiografías, atender las quejas del paciente y tratar de la reanudación de las actividades deportivas o laborales pesadas.
- A las 52 semanas, para una valoración radiográfica final e identificación de posibles problemas.



EXPECTATIVAS

La valoración del resultado final de las fracturas distales del húmero puede hacerse con diversos parámetros. Así, en la literatura se han descrito el arco de movimientos del codo, la rotación del antebrazo, el desarrollo y momento de la consolidación y los porcentajes de complicaciones. Sin embargo, se sabe que estos parámetros pueden no reflejar con exactitud la percepción del paciente acerca del resultado. Por ello, se han creado mediciones de puntuación del resultado final validadas para cada lesión especifica, con objeto de valorar con mayor exactitud la evolución de los distintos cuadros.

Todas las fracturas distales del húmero se asocian a cierto grado de pérdida mensurable del arco de movimientos, sobre todo de la extensión. A pesar de esta pérdida absoluta de movimientos «normales», es de esperar que el resultado sea funcional en la mayoría de los pacientes. El resultado es peor en los casos de politraumatismos importantes, lesiones de alta energía o afectación importante de los tejidos blandos.

Casi todas las actividades de la vida diaria requieren un arco de flexión-extensión del codo de alrededor de 100° (30° a 130°) y un arco de rotación del antebrazo de entre 50° de supinación y 50° de pronación[111]. En las fracturas de dos columnas de la porción distal del húmero tratadas con las técnicas actuales, McKee y cols. registraron un arco de flexión-extensión de alrededor de 108° con una contracción de flexión media de unos 25°[99], equivalentes a alrededor del 74% de la movilidad del lado opuesto no afectado. De la misma forma, la fuerza de la flexión y la extensión supusieron alrededor del 75% de las del lado sano[99]. Otros autores encontraron arcos de movimiento funcionales y pérdidas de fuerza en flexión y extensión similares[41,71]. Estas limitaciones del movimiento y la fuerza podrían ser las responsables de las ligeras alteraciones identificadas por los sistemas de puntuación del resultado final normalizados[41,99].

Las expectativas deben adaptarse a las circunstancias de cada paciente individual y los datos obtenidos por McKee y cols.[98,99] y por Gofton y cols.[41] proporcionan una base útil para la discusión con los pacientes y sus familias. En los casos de fracturas distales del húmero aisladas y cerradas o en las fracturas abiertas sin contaminación ni destrucción importantes de tejidos blandos, los resultados previsibles son similares a los antes descritos. Conviene que los pacientes con trabajos sedentarios los reanuden a tiempo parcial cuando consideren que su estado general se ha estabilizado. Lo ideal es que el puesto de trabajo permita una realización menos completa de las tareas, con interrupciones frecuentes para descansar o para hacer fisioterapia. Los pacientes con trabajos que requieren un esfuerzo físico mayor también deben ser estimulados para reanudarlos pero, desde luego, modificando sus tareas. Los que realizan trabajos pesados han de ser valorados de forma individualizada. Para obtener una medición objetiva de la capacidad para reanudar el mismo trabajo u otro similar, se requieren exploraciones médicas o revisiones

de la capacidad física frecuentes e independientes. Estos aspectos laborales suelen ser importantes para los pacientes y la discusión sobre el plan de vuelta al trabajo debe iniciarse en las primeras fases del tratamiento.

En la institución de los autores, un elevado porcentaje de estas fracturas se debe a traumatismos de alta energía y se asocia a politraumatismos. Los pacientes que sufren lesiones asociadas importantes tienen peor pronóstico en lo que se refiere al arco de movimientos y a la fuerza[135,138]. En los pacientes politraumatizados en los que el tratamiento quirúrgico se retrasa durante 7 días se constata una rigidez importante. En estos casos, los autores siguen intentando la reducción anatómica de la superficie articular y la realineación axial, planificando además la extirpación de la osificación heterotópica, la liberación capsular o ambas para una etapa posterior. Esta estrategia «por tiempos» para lograr un codo funcional se explica a la familia y al paciente desde el principio. En estos casos, el resultado final será satisfactorio siempre que se restablezca la anatomía articular distal del húmero en la intervención inicial y que el paciente sea capaz de participar de forma plena en el programa de rehabilitación postoperatorio[38,93,136,158].

La evolución funcional de las fracturas del cóndilo humeral y de la variante coronal por cizalladura luego de la ORIF parece muy satisfactoria[96,152] y varios autores describen arcos de movimientos de flexión-extensión y de pronación-supinación casi normales[22,60,96,129,152]. Casi todos los pacientes de estas series fueron tratados mediante fijación con tornillos y los resultados de la fijación con agujas de Kirschner fueron comparativamente peores[83,129]. Debido a la falta de inserciones importantes de tejidos blandos en el fragmento del cóndilo humeral, la necrosis avascular es una complicación potencial a la que suele hacerse referencia en este tipo de fractura. Sin embargo, parece que la necrosis avascular observada en las radiografías simples es bastante infrecuente, con una incidencia que oscila entre el 0% y el 20% en las series más amplias[85,96,129,152]. Además, las secuelas clínicas de esta necrosis parecen incluso menos frecuentes que su incidencia radiográfica[84,152]. En los casos con mayor afectación de la superficie articular, se comprueban una disminución del arco de flexión-extensión y una puntuación funcional final inferior[137].



COMPLICACIONES

Seudoartrosis del húmero distal

El porcentaje de seudoartrosis de las fracturas distales del húmero varía del 2% al 10% y la complicación afecta siempre a la región metadiafisaria[2,34,71,106,148,149,160,166]. Su causa fundamental es una fijación incorrecta[52,66,77148] que puede ser consecuencia de otros factores predisponentes tales como las lesiones de alta energía, una conminución amplia o un hueso de mala calidad. Es típico que los pacientes sufran discapacidades importantes debidas al dolor y a la pérdida de función. La presentación habitual es la de una seudoartrosis dolorosa y móvil con una notoria limitación de los movimientos de la articulación cubitohumeral. No es raro encontrar una neuropatía cubital asociada[49].

Una pequeña proporción de estas seudoartrosis pueden tratarse con buenos resultados mediante una abrazadera, pero la mayoría requieren tratamiento quirúrgico para conseguir un codo funcional, estable y sin molestias. La reconstrucción quirúrgica es técnicamente difícil debido a la distorsión anatómica local, a la cicatrización, a los implantes retenidos o rotos, a la mala calidad ósea del componente articular y a la contractura capsular[1,49,94]. Pese a estas dificultades, la reconstrucción operatoria es el tratamiento de elección en los pacientes activos. El plan quirúrgico consiste en una amplia exposición posterior en la que, si es posible, deberán incorporarse las incisiones cutáneas previas. El uso de la osteotomía del olécranon depende de la presencia de una consolidación defectuosa o de una seudoartrosis articular y de la localización de la seudoartrosis supracondílea. Si no se considera necesaria, se llevará a cabo una exposición paratricipital. Se identifica el nervio cubital y se libera del tejido cicatricial muy por encima y por debajo del epicóndilo medial. A menudo se encuentra una fibrosis perineural importante. Se resecan las adherencias capsulares posteriores y la fibrosis, sobre todo las que ocupan la fosa del olécranon. Se liberan las adherencias capsulares anteriores, trabajando a través del foco de la seudoartrosis o elevando las estructuras a partir de la cresta supracondílea lateral. Durante esta exposición, conviene conservar la inserción del ligamento colateral lateral, pero en caso necesario puede despegarse y después repararse. Se elimina el material fibroso del foco de seudoartrosis y se resecan los extremos óseos hasta obtener unos bordes sanos y sangrantes. Se obtienen muestras intraoperatorias para cultivos de forma sistemática. La fijación segura se consigue con placas medial y lateral y siempre es necesario colocar un injerto óseo. Se comprueban el arco de movimientos del codo y la estabilidad de la construcción. El nervio cubital se traspone a la zona anterior. Una vez que cerrada la herida, los movimientos se inician lo antes posible.

Los resultados de la reparación de la seudoartrosis son, en general, satisfactorios. Helfet obtuvo una buena unión en 51 de 52 pacientes tras una sola intervención[49]. El arco medio de movimientos mejoró 71° antes de la intervención a 94° después de ella, pero es probable que el movimiento preoperatorio fuera una combinación de los cubitohumerales y los de la seudoartrosis, lo que produciría una sobrevaloración del mismo. También McKee observó un arco de movimientos medio postoperatorio de 97°, con mejoría de la función del nervio cubital en todos los casos[94]. Puede esperarse un gran alivio del dolor, pero las lesiones asociadas pueden influir en el resultado final funcional definitivo y, a pesar de la consolidación ósea, quizá persista una discapacidad importante a largo plazo[1,49,69,94].

También se ha descrito el uso de prótesis totales de codo en las seudoartrosis por fractura en los ancianos[106,109,134]; este método es efectivo, sobre todo, en los pacientes con bajas demandas y escasa provisión de hueso. Pueden esperarse buenos resultados siempre que se minimicen las complicaciones sépticas[109,110].

Seudoartrosis de la osteotomía del olécranon

El porcentaje de seudoartrosis o de retraso de la consolidación de la osteotomía del olécranon descrito en la literatura llega hasta el 10%[41,51,52,55,71,149]. Henley observó que 3 de sus 29 (10%) osteotomías desarrollaron retrasos de la consolidación o seudoartrosis[52]. En fechas más recientes, Gofton publicó 2 seudoartrosis de osteotomías del olécranon en 22 intervenciones (9%)[41]. Parece que en el desarrollo de esta complicación intervienen varios factores, entre ellos la falta de interdigitación propia de la fractura y una fijación no óptima de la osteotomía[51,52]. Además, las seudoartrosis de la osteotomía del olécranon se han descrito en fijaciones tanto con agujas de Kirschner como con tornillos[52,71]. El uso de la osteotomía en galón en lugar de la transversal produce un área mayor para la unión ósea y mejora la estabilidad de rotación de la osteotomía, por lo que sería de esperar que los porcentajes de unión fueran mejores[35]. Sin embargo, y a pesar de estos argumentos, Petraco no pudo demostrar diferencia biomecánica alguna en la estabilidad obtenida con tres métodos de osteotomía distintos[128].

Para evitar la seudoartrosis de la osteotomía del olécranon, nosotros preferimos recurrir a la técnica en galón. La aposición con compresión de las superficies de la osteotomía se lleva a cabo aplicando pinzas medial y lateral que se retiran una vez asegurada la osteotomía de forma provisional con agujas de Kirschner. Para la construcción definitiva y segura, utilizamos la fijación con tornillo medular en lugar de agujas de Kirschner. Al acabar la fijación de la osteotomía, com-

probamos el arco de movimientos del codo para valorar la estabilidad de aquélla y procedemos, si es necesario, a reconocer y corregir cualquier separación o inestabilidad. En los raros casos en que esto ocurre, preferimos la fijación inmediata con placas para mejorar la estabilidad y la consolidación de la osteotomía.

El tratamiento de una seudoartrosis de la osteotomía del olécranon consiste en la repetición de la osteosíntesis, empleando una placa de fijación y un injerto óseo autólogo (Fig. 20.23). En las situaciones en que el tamaño o la calidad del fragmento original son insuficientes, se extirpa y avanza el tendón del tríceps[95].

Infección

El porcentaje de infecciones profundas de las fracturas distales del húmero tratadas con métodos quirúrgicos es muy bajo, a pesar de la amplia disección de los tejidos blandos, del largo tiempo operatorio y de la frecuencia de las lesiones abiertas. La proporción de infecciones profundas oscila, en la mayoría de las series, entre el 0% y el 9%[41,50,52,72,98,99]. El tratamiento de las infecciones postoperatorias agudas de las heridas requiere la extirpación del tejido no viable y una valoración de la estabilidad de la fractura. Si los implantes siguen manteniendo la estabilidad de la fractura, el tratamiento consistirá en antibióticos acordes con los resultados de los cultivos y hasta que ocurre la consolidación. En los casos de sepsis con inestabilidad de la fractura, el tratamiento consiste en desbridamiento de los tejidos afectados y administración de antibióticos, con repetición de la osteosíntesis una vez controlada la infección. Las presentaciones tardías una vez producida la consolidación responden bien a la retirada de la fijación interna y al tratamiento antibiótico.

Neuropatía cubital

Los síntomas atribuibles a la alteración funcional del nervio cubital son frecuentes en las fracturas distales del húmero[34,50,71,135]. Los pacientes en los que se practican técnicas de reconstrucción desarrollan casi siempre síntomas o signos de alteración del nervio cubital, sobre todo si este se dejó en su posición original. Los factores responsables de la neuropatía cubital postoperatoria son la lesión provocada por los fragmentos óseos desplazados, la manipulación excesiva y la retracción durante la intervención quirúrgica y la fibrosis y cicatrización de los tejidos que rodean al nervio en la región del epicóndilo medial y del túnel cubital[95,135,140].

Los autores utilizan varias técnicas para minimizar las complicaciones atribuidas al nervio cubital. Cuando se emplea el abordaje posterior, se procede a la liberación adecuada proximal y distal del nervio al empezar la intervención, teniendo cuidado para no desvascularizar el nervio durante la movilización. Para la retracción se utiliza un drenaje de Penrose ancho. Para minimizar la lesión por tracción del nervio, los extremos del drenaje de Penrose se suturan en lugar de pinzarlos. En la mayoría de las fracturas distales del húmero, se lleva el nervio a una posición anterior subcutánea en la última etapa de la intervención. Las fracturas aisladas del cóndilo humeral y las variantes, las fracturas del cóndilo lateral y las que se tratan con intervalo de Kocher no necesitan esta transposición. Utilizando la transposición de



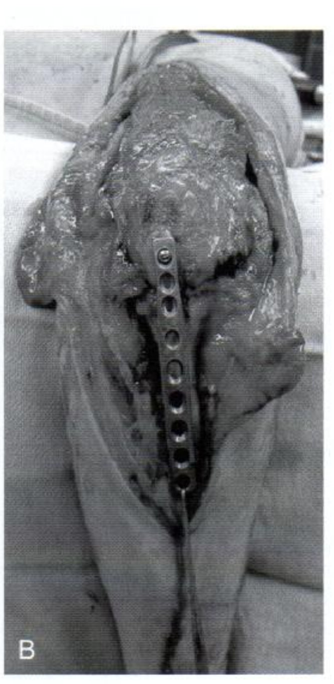




FIGURA 20.23. **A,** Radiografía lateral de una fractura de las dos columnas del húmero distal tratada con osteotomía del olécranon. La osteotomía se aseguró con agujas de Kirschner y una técnica de banda de tensión en ocho. Obsérvese la evidente seudoartrosis en el lugar de la osteotomía. **B,** Fotografía intraoperatoria de la parte posterior del codo derecho. La mano se encuentra en la parte baja de la imagen. Se ha desbridado la seudoartrosis del olécranon hasta obtener unos márgenes viables y se ha aplicado un injerto de hueso autólogo. Se ha añadido una placa de compresión dinámica para asegurar el fragmento proximal. La porción proximal de esta placa se ha estrechado y los espacios entre los agujeros se han hecho más pequeños para introducir múltiples tornillos de 2,7 mm en el fragmento proximal, más pequeño, del olécranon; la porción distal de la placa está formada por una placa estándar de 3,5 mm y sus correspondientes agujeros. El gancho óseo situado en la parte distal de la placa se usa para dar tensión a ésta y comprimir así la seudoartrosis. **C,** Fotografía intraoperatoria de la parte posterior del codo derecho en la que se observa la colocación final de los tornillos y la fijación segura de la seudoartrosis.

manera sistemática, Wang no constató neuropatía cubital postoperatoria alguna en 20 pacientes tratados con placa doble[162]. Otros autores refieren resultados similares con la transposición anterior sistemática del nervio cubital[30,41].

Se ha demostrado que la neurólisis cubital y la transposición anterior son tratamientos satisfactorios de la neuropatía cubital[94,97,158]. Pese al alto grado de satisfacción de los pacientes y a la mejoría de las mediciones objetivas, no parece que la función del nervio cubital recupere la normalidad, por lo que debe hacerse todo lo posible para minimizar las complicaciones de este nervio[95,97].

Rigidez y osificación heterotópica

Casi todos los pacientes tratados con una fijación interna adecuada logran arcos de flexión/extensión funcionales. En los politraumatizados, en los que se produce un considerable retraso antes de que pueda hacerse un tratamiento definitivo, en los que sufre lesiones de alta energía y en los que tienen heridas abiertas, pueden desarrollarse contracturas importantes (Fig. 20.24)[82,137,158]. En una comparación con pacientes tratados en las 24 horas siguientes al traumatismo, Kundel y cols. encontraron diferencias significativas en el intervalo hasta reanudar el

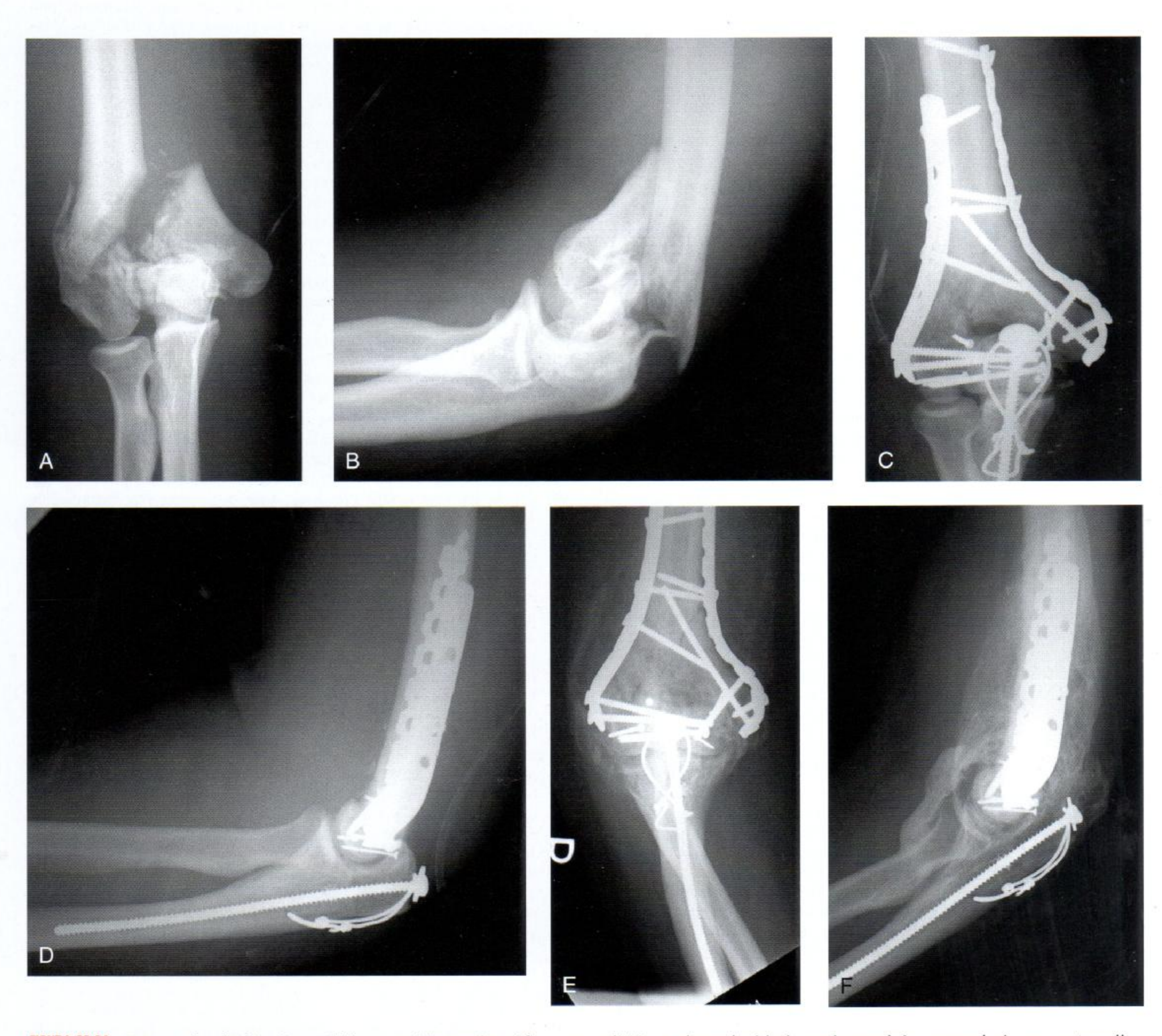


FIGURA 20.24. Este varón de 24 años sufrió un accidente de tráfico con colisión a alta velocidad que le produjo graves lesiones, entre ellas una contusión pulmonar bilateral grave, un traumatismo craneoencefálico cerrado y fracturas múltiples. **A** y **B,** Las radiografías anteroposterior y lateral de la zona distal del húmero derecho muestran un importante desplazamiento y conminución de la superficie articular. Debido a sus otras lesiones, la fijación operatoria de la fractura distal del húmero se llevó a cabo a los 8 días del accidente. **C** y **D,** El tratamiento quirúrgico consistió en una fijación con placa medial y lateral a través de una osteotomía del olécranon. **E** y **F,** Radiografías de seguimiento que muestran el mantenimiento de la reducción y la consolidación de la fractura, pero también el desarrollo de una osificación heterotópica periarticular masiva en el codo que produjo la anquilosis completa de la articulación.

trabajo, en el arco de movimientos definitivo y en la incidencia de osificación heterotópica importante en los pacientes tratados después de las primeras 24 horas[82]. En este estudio, la osificación heterotópica anquilosante sólo ocurrió en el grupo con retraso en el tratamiento. Si la fractura consolidó con un restablecimiento adecuado de la superficie articular y de los ejes mecánicos, aún podrán conseguirse buenos resultados luego de la liberación capsular y la extirpación de la osificación heterotópica.

Para evitar una anquilosis significativa, nosotros preferimos tratar las fracturas distales del húmero lo antes posible, haciendo una fijación segura que permita un movimiento precoz y sin restricciones. Rara vez recurrimos a la profilaxis de la osificación heterotópica, pues muy pocos pacientes siguen las instrucciones para esta profilaxis.

El tratamiento del codo rígido tras la fijación operatoria de las fracturas distales del húmero implica la retirada de la fijación externa, la capsulectomía, la limpieza de las fosas oleocraniana, coronoides y radial y la extirpación del hueso ectópico si se considera necesaria.[12,38,93,108,136,158,159]. Estas maniobras se llevan a cabo una vez que la fractura ha consolidado, es decir, por lo general entre 6 y 12 meses después de la lesión, y dependen de que la consolidación de la fractura sea completa y de la recuperación de todas las demás lesiones que el paciente haya sufrido[158]. Para que el resultado final sea bueno, es fundamental que el paciente ponga un gran interés en la rehabilitación postoperatoria tras la liberación de la contractura.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

21. Cobb TK, Morrey BF: Total elbow arthroplasty as primary treatment for distal humeral fractures in elderly patients. J Bone Joint Surg Am 79:826-832, 1997.

En una de las contribuciones más importantes a la valoración de la eficacia de la artroplastia total de codo en las fracturas conminutas distales del húmero en los ancianos, estos autores revisaron de forma retrospectiva los resultados de la artroplastia total de codo primaria como tratamiento de las fracturas agudas de la porción distal del húmero en 20 pacientes consecutivos (21 codos). Nueve pacientes (10 codos) tenían artritis reumatoide y el seguimiento medio fue de 3,3 años. Según la puntuación Mayo de rendimiento del codo, los resultados fueron excelentes en 15 codos y buenos en 5; los datos del codo restante eran insuficientes. No hubo resultados regulares o malos. El arco medio de flexión varió de 25° a 130°. Estos resultados indican que la artroplastia total de codo podría ser una alternativa terapéutica en las fracturas con grave conminución de la porción distal del húmero en los pacientes ancianos. Los autores señalaron también que este procedimiento no es una alternativa a la osteosíntesis en los pacientes más jóvenes.

37. Garcia JA, Mykula R, Stanley D: Complex fractures of the distal humerus in the elderly: The role of total elbow replacement as primary treatment. J Bone Joint Surg Br 84:812-816, 2002.

Estos autores valoraron 19 pacientes ancianos consecutivos con fracturas distales del húmero tratados con prótesis primaria total de codo. El seguimiento medio fue de 3 años. A diferencia de la serie de Cobb y Morrey, ningún paciente tenía artritis inflamatoria ni degenerativa del codo. Durante el seguimiento, 11 pacientes (68%) no presentaban dolor, 4 (35%) tenían dolores leves durante la actividad y en 1 había un dolor leve en reposo. El arco de flexión medio fue de 24° a 125° y la puntuación Mayo media del codo fue de 93. Los autores concluyeron que la artroplastia total primaria de codo es una opción aceptable para el tratamiento de las fracturas conminutas distales del húmero en los ancianos.

39. Gerwin M, Hotchkiss RN, Weiland AJ: Alternative operative exposures of the posterior aspect of the humeral diaphysis with reference to the radial nerve. J Bone Joint Surg Am 78:1690-1695, 1996.

En este útil estudio anatómico efectuado en cadáveres se valoró el trayecto del nervio radial y se describió una exposición alternativa de la parte posterior de la diáfisis humeral. Los autores usaron este abordaje modificado con una osteotomía del olécranon en las fracturas intrarticulares desplazadas del húmero distal con extensión diafisaria proximal.

41. Gofton WT, Macdermid JC, Patterson SD, et al: Functional outcome of AO type C distal humeral fractures. J Hand Surg [Am] 28:294-308, 2003.

En este artículo se revisaron 23 pacientes con fracturas de las dos columnas del húmero distal tratadas mediante abordaje posterior y una placa ortogonal. En 22 de los 23 pacientes se hicieron osteotomías del olécranon. Los excelentes resultados funcionales fueron similares a los obtenidos por McKee y cols. y pueden usarse como modelo de resultados previsibles. Es importante señalar que también se demostró la ausencia de neuropatía cubital significativa cuando se usó la trasposición anterior sistemática del nervio cubital. Este trabajo confirma los beneficios de esta trasposición en el momento de la fijación operatoria que ya habían sido descritos por Wang.

48. Helfet DL, Hotchkiss RN: Internal fixation of the distal humerus: A biomechanical comparison of methods. J Orthop Trauma 4:260-264, 1990.

En este importante artículo sobre biomecánica se demuestran de manera clara los efectos beneficiosos de las placas ortogonales en el húmero distal. Aunque los autores no encontraron diferencias significativas en las pruebas de rigidez y de fuerza entre el uso de placas de tercio de tubo para 3,5 mm en la reconstrucción y los sistemas mixtos de placas, la información clínica posterior parece indicar que el empleo de placas de tercio de tubo se asocian a fracasos del implante, a uniones defectuosas y a seudoartrosis.

52. Henley MB, Bone LB, Parker B: Operative management of intra-articular fractures of the distal humerus. J Orthop Trauma 1:24-35, 1987.

Revisión de 35 pacientes con fracturas intraarticulares distales del húmero tratados quirúrgicamente. Casi todos eran pacientes jóvenes que habían sufrido lesiones de alta energía. Los resultados fueron buenos o excelentes en el 92% de los casos. Una contribución importante de este trabajo es la recomendación de las placas tubulares de un tercio. También registraron una proporción de complicaciones de la osteotomía del olécranon del 31%, sobre todo cuando se empleó la fijación con agujas de Kirschner. Esta elevada proporción debería incitar a los defensores de la osteotomía a utilizar mejores técnicas de fijación, mientras que para otros reforzaría las ventajas de los abordajes con elevación del tríceps.

68. Jupiter JB, Barnes KA, Goodman LJ, Saldana AE: Multiplane fracture of the distal humerus. J Orthop Trauma 7:216-220, 1993.

En este trabajo se describe una fractura intraarticular, peculiar pero compleja, del húmero distal. Se utiliza el término *fractura multiplanar* para resaltar un tipo de fractura caracterizado no sólo por la bien conocida línea de fractura en «T» en los planos sagital y horizontal, sino también por una fractura coronal de la tróclea. Este artículo amplía los conocimientos sobre la anatomía de las fracturas distales del húmero.

70. Jupiter JB, Mehne DK: Fractures of the distal humerus. Orthopedics 15:825-833, 1992.

En esta publicación se revisan el concepto de columna de la porción distal del húmero y el sistema de clasificación de Mehne y Matta. La importancia del concepto de columna y de este sistema de clasificación radica en que identifican la interdependencia de los componentes lateral, medial y troclear para la estabilización de las fracturas de dos columnas de la zona distal del húmero, permitiendo que el cirujano formule un plan preoperatorio según la localización de la fractura.

71. Jupiter JB, Neff U, Holzach P, Allgower M: Intercondylar fractures of the humerus: An operative approach. J Bone Joint Surg Am 67:226-239, 1985.

A lo largo de un período de 10 años, se trató a una serie de 34 fracturas intercondíleas del extremo distal del húmero mediante reducción abierta. Utilizando las técnicas AO/ASIF, se consideraron como excelentes los resultados de 13 casos, buenos los de 14, regulares los de 4 y malos los de 3. El seguimiento medio fue de 5,8 años. Este artículo confirma que el tratamiento quirúrgico de estas fracturas permite obtener resultados constantes y satisfactorios.

72. Jupiter JB, Neff U, Regazzoni P, Allgower M: Unicondylar fractures of the distal humerus: An operative approach. J Orthop Trauma 2:102-109, 1988.

En uno de los pocos trabajos en los que se valoran las fracturas de una sola columna, los autores de este artículo describen resultados constantes y satisfactorios en 22 pacientes tratados con las modernas técnicas AO/ASIF. Luego de un seguimiento medio de 5,9 años, los resultados fueron excelentes en 12 codos, buenos en 6 y regulares en 4.

96. McKee MD, Jupiter JB, Bamberger HB: Coronal shear fractures of the distal end of the humerus. J Bone Joint Surg Am 78:49-54, 1996.

Los autores de este trabajo identificaron una fractura por cizalladura de la superficie articular distal del húmero con desplazamiento anterior y posterior del cóndilo humeral y de una porción de la tróclea. En la radiografía lateral se observó un signo patognomónico de doble arco. Los autores detallan su abordaje quirúrgico para este tipo de fractura y describen unos resultados excelentes. Este tipo de fractura podría ser identificado más tarde como un componente de configuraciones de lesión peculiares que afectan por completo al segmento articular del húmero distal.

99. McKee MD, Wilson TL, Winston L, et al: Functional outcome following surgical treatment of intra-articular distal humeral fractures through a posterior approach. J Bone Joint Surg Am 82:1701-1707, 2000.

Veinticinco pacientes con fracturas intrarticulares, intercondíleas, desplazadas, cerradas y aisladas de la porción distal del húmero fueron intervenidos mediante abordaje posterior y una fijación moderna. Todos respondieron a cuestionarios tanto específicos de miembro como del estado de salud general y se hizo un estudio objetivo de la fuerza muscular. Este es el primer estudio que incluye una medición objetiva de la fuerza de flexión/extensión tras la ORIF de las fracturas distales del húmero. Según los autores, sus hallazgos objetivos explicarían la leve alteración física residual detectada en las mediciones específicas de los resultados definitivos de los miembros y en los componentes de función física de las mediciones del estado de salud general. Los criterios de valoración del arco de flexión/extensión y de la potencia muscular son elementos de comparación útiles cuando se revisan los resultados previsibles junto con los pacientes.

137. Ring D, Jupiter JB, Gulotta L: Articular fractures of the distal part of the humerus. J Bone Joint Surg Am 85:232-238, 2003.

La importancia de este trabajo radica en que continúa definiendo el espectro de lesiones posibles de la superficie articular distal del húmero. Se identificaron cinco componentes: 1) el cóndilo humeral y la parte lateral de la tróclea; 2) el epicóndilo lateral; 3) la parte posterior de la columna lateral; 4) la parte posterior de la tróclea, y 5) el epicóndilo medial. Todas las fracturas se redujeron y estabilizaron con implantes escondidos bajo la superficie articular. El arco medio de movimiento cubitohumeral fue de 96° (límites, 55° a 140°). Los resultados, según el Mayo Elbow Performance Index, fueron excelentes en 4 pacientes, buenos en 12 y regulares en 5.

139. Riseborough EJ, Radin EL: Intercondylar T fractures of the humerus in the adult: A comparison of operative and non-operative treatment in twenty-nine cases. J Bone Joint Surg Am 51:130-141, 1969.

Trabajo clásico que introdujo el sistema de clasificación de Riseborough y Radin para las fracturas distales del húmero. Se revisaron y compararon los resultados de 29 pacientes. El trabajo ilustra que los resultados de una cirugía técnicamente mala pueden ser peores que los del tratamiento no operatorio. Alrededor de un decenio después del inicio del grupo AO, los autores llegaron a la conclusión de que la ORIF ofrece escasas probabilidades de una buena evolución.

162. Wang KC, Shih HN, Hsu KY, Shih CH: Intercondylar fractures of the distal humerus: routine anterior subcutaneous transposition of the ulnar nerve in a posterior operative approach. J Trauma 36:770-773, 1994.

Este trabajo demuestra los beneficios de la trasposición subcutánea sistemática del nervio cubital cuando se tratan quirúrgicamente las fracturas de las dos columnas del húmero distal con placas medial y lateral. A diferencia de los informes publicados con anterioridad, los autores no encontraron neuropatía cubital postoperatoria en su grupo de pacientes. Este hallazgo sería confirmado más tarde por Gofton y cols.[41]

CAPÍTULO

21

Fracturas de la cabeza del radio

Graham J. W. King

Las fracturas de la cabeza del radio son las más frecuentes del codo. La mayoría de ellas se producen entre los 20 y 60 años de edad y su incidencia es el doble en las mujeres que en los hombres. Si bien las fracturas sin desplazamiento ocurren, por lo general, de manera aislada; las fracturas con desplazamiento se acompañan, a menudo, de lesiones de los ligamentos colaterales medial y lateral, o del ligamento interóseo. En los traumatismos más graves, las luxaciones del codo y del antebrazo pueden acompañarse de fracturas de la cabeza del radio. Las fracturas de la apófisis coronoides, del olécranon y del cóndilo humeral se ven más a menudo asociadas a fracturas de la cabeza radial, lo que afecta aún más a la estabilidad del codo. La cabeza del radio es un estabilizador importante del codo en los casos de lesiones óseas y ligamentosas asociadas.

Aunque por lo general se logran resultados favorables en cuanto a la funcionalidad del codo en los casos con fracturas de la cabeza radial con desplazamiento mínimo tratadas de manera no quirúrgica, existe poca información acerca del tratamiento óptimo para los pacientes con fracturas con desplazamiento, conminución o ambos. En 1935, Jones expresó: «La fractura de la cabeza o del cuello del radio con desplazamiento es una lesión seria. Aunque el pronóstico es bueno en cuanto a la recuperación de la funcionalidad del codo, rara vez se reestablece la normalidad de éste.»[95] Esta aseveración sigue siendo válida. Los requisitos para emplear el tratamiento quirúrgico en estas fracturas no están bien definidos en la literatura médica. El tamaño de los fragmentos, su cantidad, el grado de desplazamiento y la calidad del hueso desempeñan un papel importante para decidir el tratamiento óptimo. La presencia de lesiones asociadas y de bloqueo de los movimientos son otros de los factores importantes que deben tenerse en cuenta. Se han comunicado buenos resultados tras el empleo de una reducción abierta con fijación interna (ORIF, *open reduction and internal fixation*) en algunas fracturas de la cabeza del radio con desplazamiento, no conminutas. La escisión de los fragmentos, la resección precoz o tardía y la artroplastia desempeñan un papel importante en el tratamiento de estos traumatismos frecuentes.

REVISIÓN HISTÓRICA

Pablo de Aegina (625-690 d.C.) fue probablemente el primero en comunicar una lesión del radio proximal, según muestran Schwartz y Young en su excelente revisión sobre la historia inicial de las fracturas de la cabeza del radio[174]. En 1811, Desault indicó que las fracturas del radio proximal eran infrecuentes en comparación con las del radio medio o del extremo distal y que la cubierta muscular densa circundante dificultaba el diagnóstico. En 1897, Helserich describió un caso de fractura de la cabeza del radio y señaló que la resección de la cabeza radial fue útil para la deformidad tardía. Posteriormente, varios autores expresaron sus opiniones acerca del tratamiento no quirúrgico, la manipulación pasiva, la extracción de los fragmentos fracturados y la resección total de la cabeza radial.

En 1910, Hammond resaltó la utilidad de la radiología para diagnosticar una fractura de la cabeza radial y también lo difícil que es llegar al diagnóstico basándose sólo en la historia del paciente y el examen físico[74]. También halló que el desplazamiento marcado de la fractura afectaba de manera negativa el pronóstico de los resultados si se empleaba un tratamiento no quirúrgico, por lo que recomendó la escisión de los fragmentos o la resección de la cabeza radial. En 1926, Cutler describió tres tipos de fracturas de la cabeza radial y recomendó el tratamiento cerrado en el caso de las fracturas sin desplazamiento[39]. Este autor recomendaba la cirugía en los casos en que el fragmento desplazado afectaba a la movilidad total, impedía la reducción de una luxación del codo y en los casos en que la consolidación viciosa causaba anquilosis secundaria o rigidez del antebrazo.

En 1930, Watson-Jones comunicó que sólo en el 50% de las fracturas de la cabeza radial con desplazamiento se podía obtener buenos resultados terapéuticos[208]. Este autor evitaba la resección de la cabeza radial debido al «inevitable» acortamiento radial resultante, acompañado de subluxación o luxación del extremo inferior del cúbito y estabilizaba las fracturas anguladas mediante un cabestrillo de tendón de canguro, porque consideraba que la angulación afectaba la rotación del antebrazo. En 1935, Jones publicó los resultados del estudio de 78 pacientes con fracturas de la cabeza radial, del cuello radial o de ambos, tratados en el Massachussetts General Hospital[95]. Observó que se obtenían buenos resultados al escindir los fragmentos que representaban menos de un tercio de la cabeza radial. Comunicó también que la resección precoz de la cabeza radial conseguía mejores resultados que la tardía.

En 1940, Murray publicó los resultados obtenidos en 459 casos de fracturas de la cabeza y el cuello del radio tratados en la Liverpool Infirmary en un período de 10 años. Recomendó la movilización precoz para las fracturas de la cabeza y el cuello del radio con desplazamiento y la reducción abierta como último recurso. Apoyaba la escisión de

los fragmentos pequeños, pero recomendaba la resección total en el caso de las fracturas conminutas[145]. En 1950, Carstam presentó una serie de 74 pacientes con fracturas de la cabeza o del cuello del radio tratados quirúrgicamente en un período de 20 años y sometidos a revisión tras un promedio de 8 años[29]. Carstam consideró que la mayoría de las fracturas de la cabeza radial no se producían como lesiones aisladas; la mayoría de estos pacientes tenían asociada una subluxación del codo, que se redujo de manera espontánea. Sugirió que debía considerarse una ORIF en los casos de fracturas marginales con desplazamiento moderado, comunicando buenos resultados. Los resultados de la escisión de los fragmentos y de la resección total de la cabeza del radio no presentaron diferencias apreciables. Observó que algunas alteraciones, como el cúbito valgo y el desplazamiento distal del radio, eran frecuentes aunque por lo general no causaban síntomas, excepto en los niños.

En 1954, Mason estudió a 100 pacientes que habían sufrido fracturas de la cabeza radial y propuso un sistema de clasificación[124]. Recomendó el tratamiento no quirúrgico para las llamadas fracturas del tipo I sin desplazamiento y comunicó buenos resultados. Éstos fueron más variables en las denominadas fracturas del tipo II, las cuales describió como «fracturas del sector marginal, con desplazamiento». Recomendó que se llevara a cabo un tratamiento conservador si el fragmento fracturado afectaba a menos de una cuarta de la circunferencia articular y además presentaba una alineación relativamente razonable. En el resto de los casos, «no importa cuán mínimos sean el desplazamiento y la conminución del segmento fracturado», recomendaba la resección de la cabeza radial. Como axioma del tratamiento de una fractura de la cabeza radial expresó: «En caso de dudas, resecar». Las fracturas del tipo III eran conminutas y sugirió la resección primaria de la cabeza radial, con lo que comunicó buenos resultados preliminares. Ninguno de los pacientes de esta serie fue tratado mediante ORIF. En 1962, Johnston añadió un cuarto subtipo a la clasificación de Mason: la fractura de la cabeza radial acompañada de luxación del codo[94]. Consideraba este autor que la resección de la cabeza radial no era un procedimiento benigno y expresó: «En caso de dudas, llévese a cabo un tratamiento conservador».

Después de estos estudios, el interés por la anatomía de la cabeza radial[15,26,68,108], la biomecánica* y el tratamiento de las fracturas ha aumentado considerablemente[84]. Hoy se comprende mejor la importancia de la cabeza radial en la cinemática y la transferencia de carga del codo y hay un interés creciente en conservar la cabeza radial siempre que sea posible†. Los avances en los diseños de tornillos y placas han resultado en un mayor empleo de la ORIF para tratar las fracturas de la cabeza radial con desplazamiento, con resultados excelentes en el caso de las fracturas simples. Si bien los estudios de seguimiento a largo plazo muestran que la resección de la cabeza radial es, por lo general, bien tolerada desde el punto de vista clínico cuando no existen lesiones ligamentosas asociadas, la incidencia de artrosis ha sido alta‡. La artroplastia con implante de la cabeza radial ha ganado en popularidad como tratamiento para las fracturas conminutas con desplazamiento cuando los resultados de la ORIF son menos predecibles. Speed comunicó el uso de una prótesis metálica de la cabeza radial en 1941.[187] Posteriormente, se emplearon las acrílicas, con algún éxito inicial[31]. Se comenzaron a utilizar los implantes de silicona de manera generalizada en los setenta y a principio de los ochenta§. Más recientemente, ha resurgido el interés por la artroplastia con implantes metálicos, debido a los problemas de desgaste y fracaso que presenta la silicona cuando se somete a una carga compresiva¶. El éxito de la primera generación de implantes metálicos ha estimulado la creación de diseños modulares más modernos destinados a facilitar la implantación y brindar más opciones en cuanto al tamaño del implante, de manera tal que se pueda utilizar el implante que más convenga según la anatomía de cada paciente[15,71,108,117].



Anatomía

La anatomía de la cabeza radial es compleja y muy variable[108]. La cabeza del radio está formada por un disco cóncavo circular que se articula con el cóndilo humeral esférico (Fig. 21.1). El disco tiene un radio de curvatura mayor que el del cóndilo humeral, lo cual hace que la articulación entre ellos sea sólo moderadamente constreñida. El disco articular es variablemente asimétrico en relación con el eje del cuello radial. El borde de la cabeza radial que se articula con la fosa radial del cúbito es ligeramente elíptico[11], lo cual produce un efecto de leva durante la rotación del antebrazo que desplaza el cuerpo del radio de manera algo radial durante la pronación[55]. La articulación radiocubital proximal consta de un arco de 60° a 70° y es muy congruente, lo cual permite

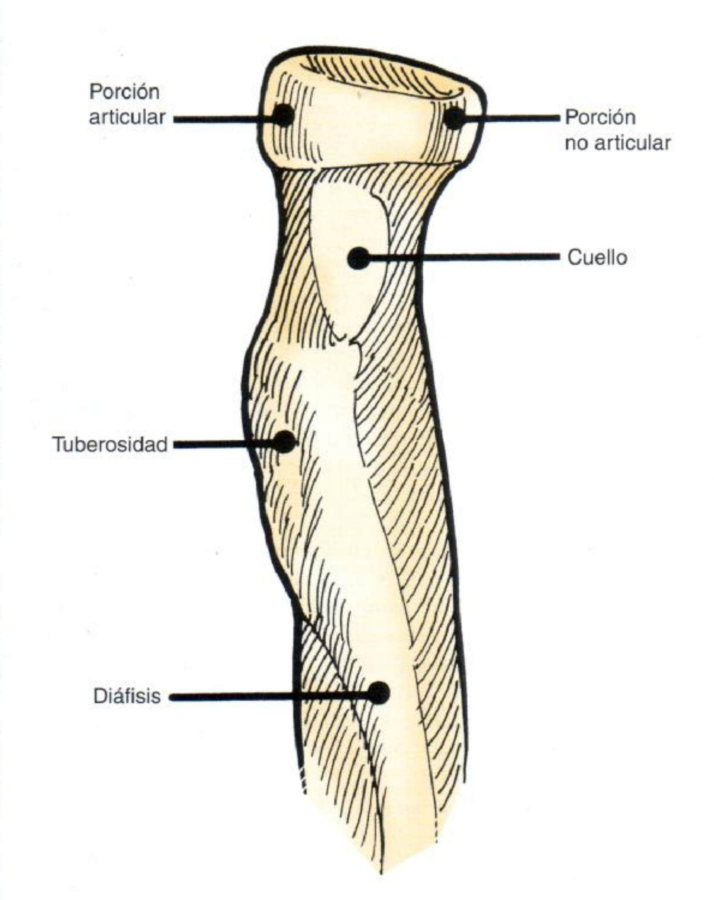


FIGURA 21.1. Anatomía del radio proximal. La cabeza radial es algo elíptica. La superficie cóncava de la cabeza radial que articula con el cóndilo humeral está desplazada del eje del cuello del radio, en dirección radial. La porción de la cabeza radial que no se articula con la fosa radial del cúbito es más redondeada, entretanto la porción articular es más aplanada.

* Véanse referencias 2, 4-6, 11, 72, 92, 109, 140, 141, 143, 144, 158, 160, 176, 179 y 194.

† Véanse referencias 7, 19, 23, 49, 53, 54, 58, 62, 63, 79, 84, 102, 106, 114, 128, 154-156, 164, 168, 170, 172, 180 y 203.

‡ Véanse referencias 19, 35, 56, 57, 66, 88, 91, 104, 113, 135, 171, 188 y 206.

§ Véanse referencias 16, 19, 27, 67, 120, 127, 142, 189, 192, 199, 202 y 209.

¶ Véanse referencias 28, 47, 76, 77, 97, 98, 110, 138, 159, 182 y 187.

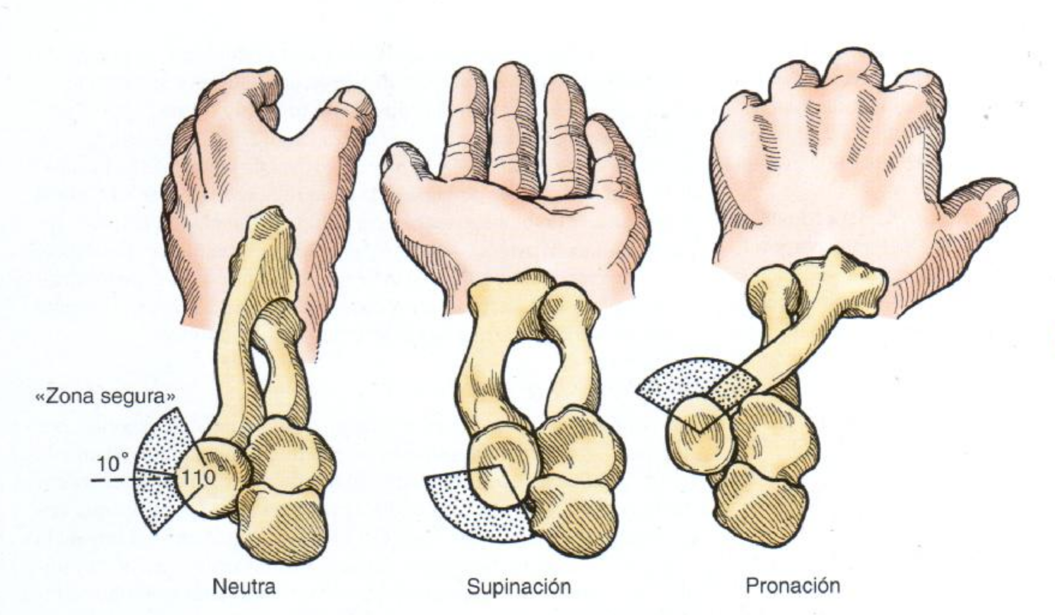


FIGURA 21.2. Porción no articular de la cabeza radial. La porción no articular (la «zona segura») de la cabeza radial puede identificarse como un arco de 110° cuyo centro se ubica en un punto situado 10° en posición anterior al punto medio del lado lateral de la cabeza radial, con el antebrazo en rotación neutra.

una traslación mínima durante la rotación del antebrazo. El tercio anterolateral del reborde articular carece de cartílago, lo cual permite la colocación de un fijador interno sin que éste roce con la fosa radial durante la rotación del antebrazo. Se ha descrito una «zona segura» para la fijación interna: un arco de 110° cuyo centro se ubica en un punto situado a 10° y hacia delante del punto medio de la cara lateral de la cabeza radial cuando el antebrazo está en rotación neutra (Fig. 21.2)[26,55,184,186]. Esta porción no articular se puede identificar también por la forma redondeada de su reborde, en comparación con la superficie más aplanada que forma parte de la articulación radiocubital proximal. El intervalo de rotación entre el tubérculo de Lister y el estiloide radial del radio distal es otra marca anatómica útil para identificar la porción no articular de la cabeza del radio. En el tratamiento de las fracturas que afecten el cuello radial, es posible que sea necesario colocar placas metálicas en el reborde no articular. El ligamento anular rodea la cabeza del radio; por ende, los fijadores internos voluminosos no se toleran bien. Debe utilizarse implantes poco voluminosos, a fin de minimizar la adherencia de partes blandas, que puede impedir la rotación del antebrazo.

Las trabéculas cancelosas se extienden de manera perpendicular a la superficie de la cabeza radial, lo cual confirma la función de la cabeza radial como elemento de soporte de la carga. Se ha planteado que el hueso subcondral es más débil en la porción anterolateral de la cabeza radial[11]; sin embargo, la tomografía computarizada (TC)[46] no lo muestra así y los estudios biomecánicos recientes han mostrado que la calidad del hueso esponjoso es similar en toda la extensión de la cabeza radial[68]. Estos resultados muestran que la calidad de la fijación con tornillos debe ser la misma independientemente de en qué parte de la cabeza radial se coloquen los tornillos.

El flujo sanguíneo de la cabeza radial proviene de fuentes intraóseas y extraóseas[65]. Los vasos penetran al cuello del radio, procedentes del periostio, por la unión entre la cabeza y el cuello. El periostio dorsolateral es un área clave para estas ramificaciones. Es importante que se preserve la cubierta perióstica de los fragmentos desplazados al realizar la ORIF de las fracturas de la cabeza y el cuello del radio[78].

La mejor comprensión de la anatomía de los ligamentos laterales del codo ha resultado en el mejoramiento de la técnica quirúrgica empleada en la cirugía de la cabeza del radio. El ligamento colateral cubital lateral es un estabilizador importante contra la inestabilidad rotacional posterolateral del codo (Fig. 21.3)[44,146,148]. Los abordajes quirúrgicos convencionales de acceso a la cabeza radial a través del intervalo de Kocher (entre el cubital posterior y el ancóneo) provocan, a menudo, traumatismos yatrógenos del ligamento colateral cubital lateral, a no ser que la disección se realice por un punto más hacia delante, de manera tal que se separen los ligamentos colateral del radio y anular por el eje medio de la cabeza radial. Además, este abordaje tiende permitir el acceso a la cabeza radial por un punto demasiado posterior como para permitir la fijación interna de la porción anterolateral de la cabeza radial, la cual se afecta con frecuencia. Mantener la integridad del ligamento colateral cubital lateral o realizar una reconstrucción ósea firme es esencial para prevenir la inestabilidad, que puede ser una causa importante de fracaso de la fijación interna, dolor crónico y artrosis. Se ha demostrado, además, que la reconstrucción del intervalo fascial que se encuentra entre el ancóneo y el cubital posterior mejora más la estabilidad del codo.[33] En el caso de las fracturas aisladas de la cabeza radial que no se acompañan de lesiones ligamentosas u óseas asociadas, debe considerarse un abordaje más anterior, para separar los músculos y los tendones, a través del origen del extensor común en la porción media de la cabeza radial. Tal

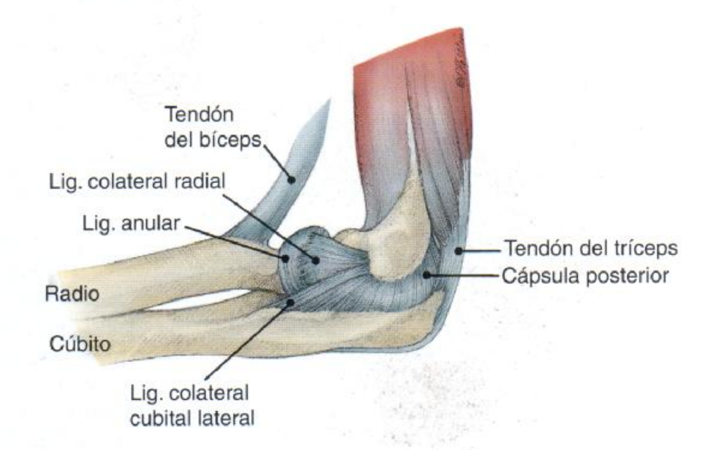


FIGURA 21.3. Ligamentos laterales del codo. Los ligamentos laterales del codo son el colateral radial, el colateral cubital lateral y los ligamentos anulares. El ligamento colateral cubital lateral es un estabilizador importante contra la inestabilidad rotacional posterolateral y en varo del codo. El ligamento anular estabiliza la articulación radiocubital proximal y contribuye a la estabilidad rotatoria posterolateral y en varo del codo gracias a que está unido al ligamento colateral radial.

Codo y antebrazo

abordaje permite ver bien la cabeza radial y evita el desprendimiento del ligamento colateral cubital lateral. Sin embargo, éste es menos factible en el extremo distal, por la limitación que impone la proximidad del nervio interóseo posterior, situado a unos 33 mm (22 mm como mínimo) del cóndilo humeral en posición de supinación y a 52 mm (38 mm como mínimo) en pronación[41].

Se ha estimado que la flexión isométrica resistida del codo genera fuerzas en la articulación de hasta cuatro veces el peso corporal[4]. Sobre la articulación radiocondílea puede recaer hasta el 60% de la transferencia de fuerza del codo[72]. En un estudio se demostró que durante las actividades físicas vigorosas, puede recaer sobre la articulación radiocondílea hasta tres veces el peso corporal[3,4]. Las fuerzas de contacto que recaen sobre esta articulación son mayores cuando el antebrazo está en pronación[141]. Las fracturas de la cabeza radial con desplazamiento traen como resultado una disminución del área de superficie residual disponible para la transferencia de carga y, por tanto, aumentan las presiones de contacto sobre los cartílagos. Esto puede predisponer a la formación de una artritis. La resección de la cabeza radial aumenta la tensión sobre ligamento colateral medial y concentra sobre la cara lateral de la coronoides las fuerzas que actúan a través el codo. Amis y cols. estimaron que esta fuerza puede ser de hasta nueve veces el peso corporal[3]. La inestabilidad rotacional posterolateral del codo se agrava con la escisión de los fragmentos o la resección total de la cabeza radial, como consecuencia de la pérdida de la «captura» del disco articular de la cabeza radial por parte del cóndilo humeral y la disminución del efecto de tensión sobre el ligamento colateral lateral[13,146]. En el caso de las fracturas con desplazamiento, la reparación o el reemplazo pueden ser útiles para mejorar la transferencia de carga y la estabilidad del codo; sin embargo, es necesario realizar más estudios clínicos y biomecánicos al respecto.

La cabeza del radio es un estabilizador en valgo importante del codo, en particular cuando el ligamento colateral medial está deficiente[109,140,144,158,173]. Los estudios biomecánicos *in vitro* han mostrado que la cinemática y la estabilidad del codo se afectan tras la resección de la cabeza radial, aun en casos en que los ligamentos colaterales permanecen intactos[92,105]. Se ha demostrado que el reemplazo de la cabeza radial por una prótesis metálica mejora la estabilidad del codo en los casos en que los ligamentos colateral lateral y/o medial, estén intactos o sean deficientes[105,109]. La estabilidad axial del antebrazo también mejora con las prótesis metálicas de la cabeza del radio en los casos con desgarro del ligamento interóseo[176]. Las prótesis de silicona son menos eficaces que los implantes metálicos para restaurar la estabilidad axial y en valgo[86,87,109,160,176].



EVALUACIÓN PREOPERATORIA

Valoración clínica

En la exploración física se pueden observar equimosis en el antebrazo, en la cara medial del codo o ambos. Debe palparse con cuidado el ligamento colateral medial del codo, el ligamento interóseo del antebrazo y la articulación radiocubital distal, porque estas lesiones son, muchas veces, leves y pueden no ser evidentes aun cuando se realiza un examen físico minucioso. Dado que los traumatismos asociados del hombro, el antebrazo, la muñeca y la mano son frecuentes, estas áreas deben examinarse minuciosamente.

Debe evaluarse el arco de movimientos, incluso la rotación del antebrazo y la flexión y extensión del codo. Durante la rotación del antebrazo puede notarse crepitación audible y palpable. Por lo general, la rotación del antebrazo se mantiene intacta pero, a veces, el dolor o el bloqueo mecánico la limitan. En tales casos debe considerarse aspirar la hemartrosis e inyectar un anestésico local, pero no antes de que hayan transcurrido 24 horas, para que la hemartrosis no se reproduzca[42,83,161,204]. Tras una asepsia adecuada y con el antebrazo en pronación para proteger el nervio radial, se introduce una aguja por un punto blando lateral que se ubica en el centro de un triángulo formado por el epicóndilo lateral, el olécranon y la cabeza radial (Fig. 21.4). Después de que se aspira la hemartrosis, se inyectan 10 ml de lidocaína (Xylocaína) al 1%. La persistencia de la pérdida de la rotación, una vez aliviado el dolor, sugiere un bloqueo mecánico; entretanto un crujido palpable sugiere una incongruencia articular que requiere tratamiento quirúrgico. Puede esperarse una perdida de la flexión y extensión del codo terminal en presencia de un derrame en el codo, sin que indique necesariamente un bloqueo mecánico que requiere tratamiento quirúrgico.

Diagnóstico por imagen

Las radiografías anteroposterior, lateral y oblicua del codo aportan, por lo general, suficiente información para el diagnóstico y tratamiento de las fracturas de la cabeza del radio. El haz de rayos X debe quedar centrado en la articulación radiocondílea para que se pueda obtener una vista tangencial de la cabeza radial. Debido a que la hemartrosis impide la extensión del codo, en los casos en que la pérdida de la extensión es significativa, podría ser necesario obtener dos radiografías anteroposteriores: proyecciones anteroposteriores del húmero distal y del antebrazo. Una proyección radiocondílea puede resultar útil, pues permite ver la cabeza radial de perfil[69]. El codo se coloca como para una radiografía lateral, pero el tubo de rayos X se coloca en un ángulo de 45° en relación con la cabeza (Fig. 21.5). En pacientes con fracturas de la cabeza o del cuello del radio sin desplazamiento, las radiografías simples pueden mostrar sólo una elevación de las almohadillas grasas anterior y pos-

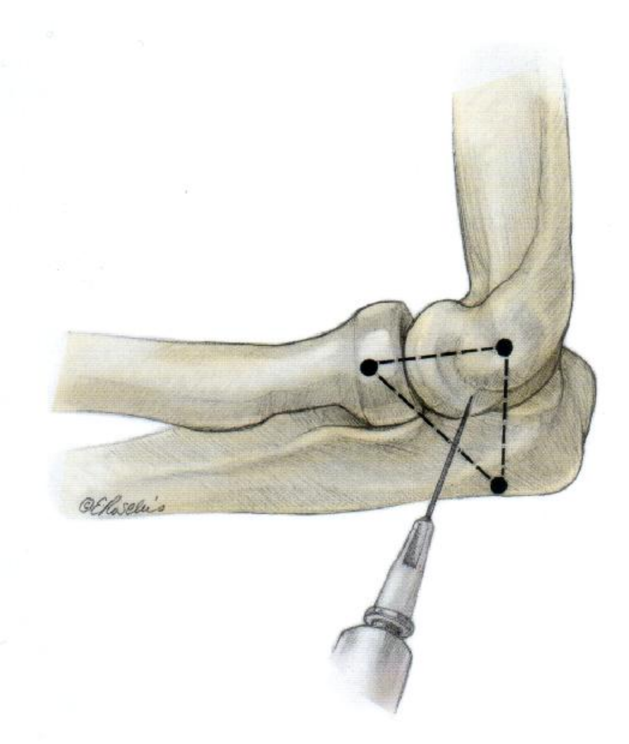


FIGURA 21.4. Aspiración del codo. Utilizando una técnica apropiada de asepsia, con el antebrazo en pronación, se introduce una aguja por el centro del triángulo formado por el epicóndilo lateral, la cabeza radial y la punta del olécranon. Se aspira la hemartrosis y se inyecta un anestésico local. Una mejoría en la rotación sugiere que la limitación de la movilidad es por dolor, mientras que una restricción persistente en la rotación sugiere la presencia de un bloqueo mecánico que requiere tratamiento quirúrgico.

terior (signo en vela) como consecuencia de una hemartrosis (Fig. 21.6). Deben realizarse radiografías posteroanteriores de ambas muñecas en rotación neutra para evaluar las variaciones cubitales en pacientes con molestias en las muñecas y en aquellos con una fractura conminuta de la cabeza del radio, porque en estos pacientes la incidencia de lesiones asociadas del ligamento interóseo es mayor[40]. La ecografía o la resonancia magnética pueden ser útiles para evaluar la presencia de un desgarro del ligamento interóseo cuando se sospecha su presencia[52]. Dada la forma cilíndrica de la cabeza radial, en las radiografías convencionales del codo a veces se subestima el grado de afectación de la superficie articular y del desplazamiento[94,106]. La TC es útil para cuantificar el tamaño de la fractura, su localización, el desplazamiento y la conminución, en aquellos casos en que la necesidad de indicar un tratamiento quirúrgico sea menos evidente. En la etapa preoperatoria, la TC puede ayudar también a determinar si hará falta material especializado para la fijación de la fractura o para la sustitución protésica.

Clasificación

Mason clasificó las fracturas de la cabeza radial en tres tipos: tipo I: fisura o fracturas del reborde, sin desplazamiento; tipo II: fracturas del área del reborde, con desplazamiento; y tipo III: fracturas conminutas que afectan a toda la cabeza radial (Fig. 21.7)[124]. Un estudio ha mostrado una reproducibilidad intraobservador e interobservador de regular a mala de esta clasificación cuando se realizan radiografías simples[137]. Otros autores han comunicado que muchas de las fracturas del tipo II, según la clasificación de Mason, se reclasifican como del tipo III durante la cirugía, porque se hallan segmentos fracturados adicionales no vistos en la radiografía simple[106]. Johnston añadió un cuarto tipo de fracturas de la cabeza radial: las que se acompañan de luxación del codo[94]. Esta categoría adicional sirve de poco a la hora de decidir el tratamiento a seguir en el caso de las fracturas de la cabeza del radio; sólo enfatiza que la resección de la cabeza radial sin reemplazo está contraindicada en casos con luxación asociada del codo. Morrey ha planteado que se llamen «simples o no complicadas» a las fracturas aisladas y «complejas o complicadas» a las acompañadas de lesiones óseas o de partes blandas[139].

Más recientemente, Hotchkiss creó una clasificación basada en el tratamiento, la cual incluye tres tipos de fracturas (Tabla 21.1)[84]:

Tipo I: fractura marginal pequeña sin desplazamiento o con desplazamiento mínimo (<2 mm) de la cabeza o del cuello del radio, sin bloqueo mecánico de los movimientos.

Tipo II: fractura de la cabeza o del cuello del radio con desplazamiento (>2 mm) reconstruible mediante ORIF; puede acompañarse de bloqueo mecánico o incongruencia; es algo más que una fractura del reborde marginal.

Tipo III: fractura conminuta de la cabeza o del cuello del radio que, según las radiografías o la evaluación durante la cirugía, no puede reconstruirse; por lo general se requiere realizar una resección para recuperar la movilidad.

A pesar de que esta clasificación ayuda a determinar la orientación del tratamiento, el tipo de operación necesaria queda menos claro, porque la distinción entre las fracturas del tipo II y del tipo III sigue resultando un problema. La decisión acerca de cuál fractura puede reconstruirse y cuál no, depende de factores relacionados con el cirujano como, por ejemplo, su experiencia y los implantes disponibles; de factores relacionados con el paciente, como la presencia de osteoporosis, y de factores relacionados con las fracturas, como el tamaño de los fragmentos, la conminución y las lesiones de partes blandas asociadas. La decisión final acerca de si la fractura puede reconstruirse o no, o de si es necesario realizar una resección, un reemplazo de la cabeza radial o ambos, puede tomarse, por lo general, durante la cirugía. Por tanto, hasta cierto punto, esta clasificación pudiera ser más útil para los estudios retrospectivos que para decidir qué tipo de cirugía se debe realizar.

Lesiones asociadas

El mecanismo que da lugar a la lesión es, por lo general, una caída sobre el brazo extendido. Cuando la cabeza del radio se fractura por la acción de cargas axiales o en valgo, se produce una fractura conminuta de la cabeza o del cuello del radio, probablemente debido a defectos de la compresión (Fig. 21.8). Un estudio en cadáveres demostró que era más probable que ocurriera una fractura aislada de la cabeza del radio cuando se aplicaba una carga axial con el brazo en flexión de entre 35° y 80°[6]. En 1924, Odelberg-Johnson comunicó, en una serie de experimentos en cadáveres, que la subluxación del codo fue un mecanismo importante en la incidencia de fracturas en cuña [149]. Según la experiencia del autor, la subluxación rotatoria posterolateral del codo —la primera de las etapas de una luxación del codo[148]—, probablemente sea la causa de muchas de dichas fracturas anterolaterales en cuña. Este segmento de la cabeza radial se quiebra cuando el reborde del disco de la cabeza radial se subluxa y se despega del cóndilo humeral estando el antebrazo en posición neutra o en supinación. En muchos casos se observa una lesión parcial o total del ligamento lateral

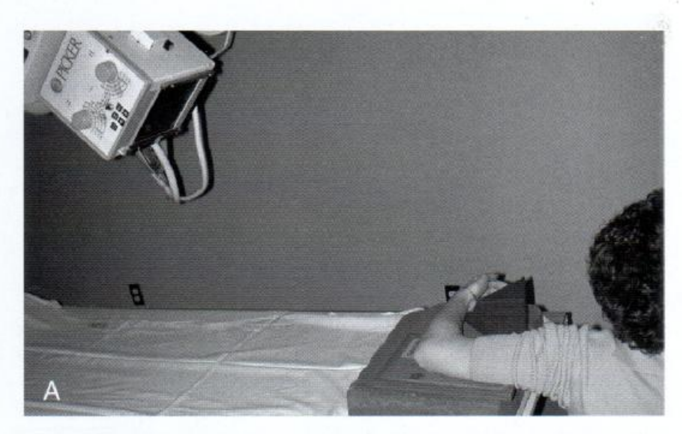




FIGURA 21.5. La proyección radiocondílea puede ser útil porque coloca la cabeza radial de perfil. **A** y **B,** El codo se coloca como si se fuese a tomar una radiografía lateral, pero el tubo de rayos X se coloca a un ángulo de 45° en relación con la cabeza.

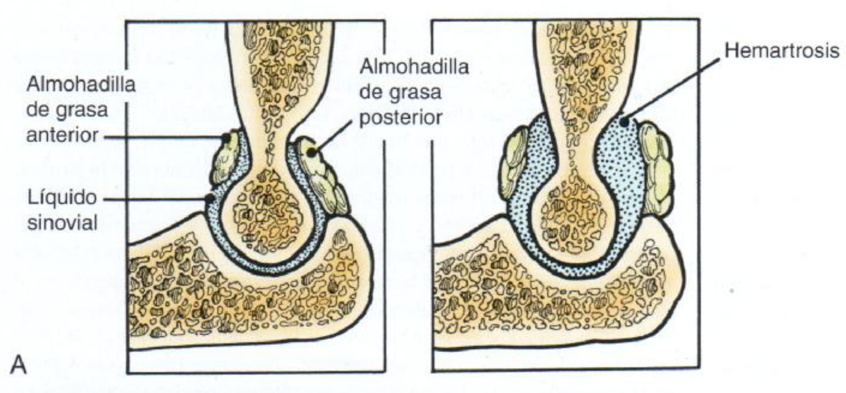




FIGURA 21.6. Signo de la presencia de almohadillas de grasa. **A**, Posición normal de las almohadillas de grasa en el codo y desplazamiento de las almohadillas de grasa inducida por un derrame intraarticular. **B**, Radiografía lateral que muestra la presencia de almohadillas anterior y posterior en un paciente con fractura de la cabeza radial sin desplazamiento.

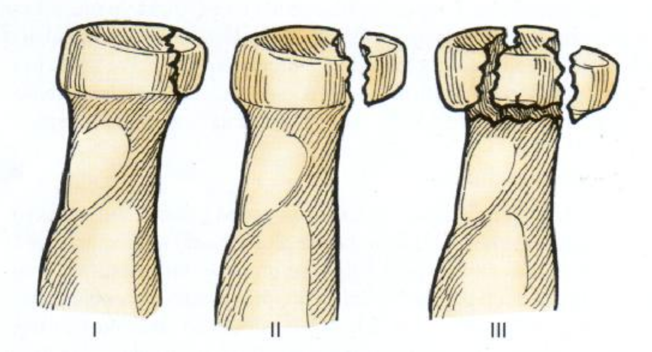


FIGURA 21.7. Clasificación de Mason. Mason describió tres tipos de fractura de la cabeza radial: tipo I, sin desplazamiento; tipo II, fragmento(s) del sector marginal con desplazamiento; y tipo III, conminutas.

en pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico por fracturas anterolaterales en cuña con desplazamiento y que pueden necesitar tratamiento concomitante.

Las fracturas de la cabeza radial con desplazamiento se acompañan, a menudo, de desgarros de los ligamentos del codo o del antebrazo. Un estudio demostró que ningún paciente con fractura con desplazamiento mínimo o sin desplazamiento tuvo desgarros asociados del ligamento colateral medial cuando se les realizaron radiografías de estrés. Sin embargo, el 71% de los pacientes con fracturas de la cabeza radial con desplazamiento o con fracturas impactadas del cuello radial presentaron lesiones asociadas del ligamento colateral medial. Todos los pacientes con fracturas conminutas tuvieron desgarro del ligamento colateral medial del codo o del ligamento interóseo del antebrazo (91% y 9% respectivamente). Johansson, con la utilización de artrografía, comunicó roturas capsulares o del ligamento colateral medial en el 4%, 21% y 85% de las fracturas tipo I, II, III de Mason, respectivamente[93]. En un estudio de una serie de pacientes con traumatismo de Essex-Lopresti a los que se realizó reconstrucción de la fractura, se demostró que a 15 de cada 20 pacientes se les había realizado resección de la cabeza radial sin que se supiera que tenían asociada una lesión ligamentosa del antebrazo, lo cual indica que este traumatismo poco común puede pasarse fácilmente por alto en la práctica clínica[200]. Todos estos datos muestran que en el caso de las fracturas con desplazamiento mínimo, la incidencia de desgarros asociados de partes blandas es baja. Las fracturas con mayor desplazamiento y las conminutas se deben con toda probabilidad a un impacto mayor y, por tanto, se acompañan con más frecuencia de lesiones ligamentosas.

Las fracturas del cóndilo humeral pueden verse como traumatismos condrales[24, 78,79] o como fracturas osteocondrales con desplazamiento.

TABLA 21.1. Clasificación de Hotchkiss de las fracturas radiales proximales*

Tipo I
Fractura no desplazada o con desplazamiento mínimo de la cabeza o del cuello del radio
Sin bloqueo mecánico de la rotación
Con un desplazamiento de menos de 2 mm o con una fractura del reborde marginal
Tipo II
Fractura de la cabeza o el cuello del radio con desplazamiento (por lo general >2 mm) (angulada)
Puede acompañarse de bloqueo de los movimientos o de incongruencia
Sin conminución grave (técnicamente se puede reparar mediante una reducción abierta o por fijación interna)
Más que una fractura del reborde marginal de la cabeza radial
Tipo III
Fractura de la cabeza o del cuello radial con conminución grave
Se considera no reconstruible por su apariencia radiográfica o intraoperatoria
Por lo general se requiere la resección para restaurar el movimiento

* Todas estas fracturas pueden acompañarse de lesiones asociadas, como una fractura de la coronoides, una luxación del codo, o desgarros de los ligamentos colateral medial e interóseo.

Tomado de Hotchkiss RN: Displaced fractures of the radial head: Internal fixation or excision. J Am Acad Orthop Surg 5:1-10, 1997.

Ward y Nunley comunicaron que en el 50% de los pacientes las fracturas del cóndilo humeral se acompañaban de fracturas de la cabeza radial, mientras que sólo el 1% de las fracturas de la cabeza radial se acompañaba de fracturas del cóndilo humeral[207]. En las fracturas de la cabeza radial con desplazamiento tratadas quirúrgicamente, la incidencia de fracturas asociadas del cóndilo humeral fue del 24%. Estos traumatismos pueden ser visibles o no en las radiografías simples o en la TC y, a menudo, se diagnostican sólo durante la cirugía. Las fracturas del cóndilo humeral pueden causar bloqueo de los movimientos del codo o del antebrazo cuando no existe un desplazamiento significativo de la fractura de la cabeza radial, según lo que se observa en la radiografía (Fig. 21.9).

Las luxaciones del codo se ven en el 3% al 10% de los pacientes con fracturas de la cabeza radial[94,96,112,166]. Los pacientes con subluxación o luxación del codo asociadas pueden tener una fractura de la coronoides como parte de una «tríada terrible» de traumatismos con desgarro de uno o ambos ligamentos colaterales del codo[165]. Los fragmentos pequeños de coronoides se ven típicamente como fragmentos triangulares situados en la región anterior de la fosa coronoides y a menudo se confunden con un fragmento de la cabeza radial. Los fragmentos más grandes de coronoides se asocian, por lo general, a una mayor inestabilidad del codo y requieren un tratamiento específico, como se detalla en el Capítulo 22. La mayoría de los autores recomienda que se traten las fracturas-luxaciones del codo mediante reducción cerrada inmediata y que seguidamente se trate fractura de la cabeza radial como si se tratara de fracturas aisladas[21,56,94,96,156]. Aunque algunos

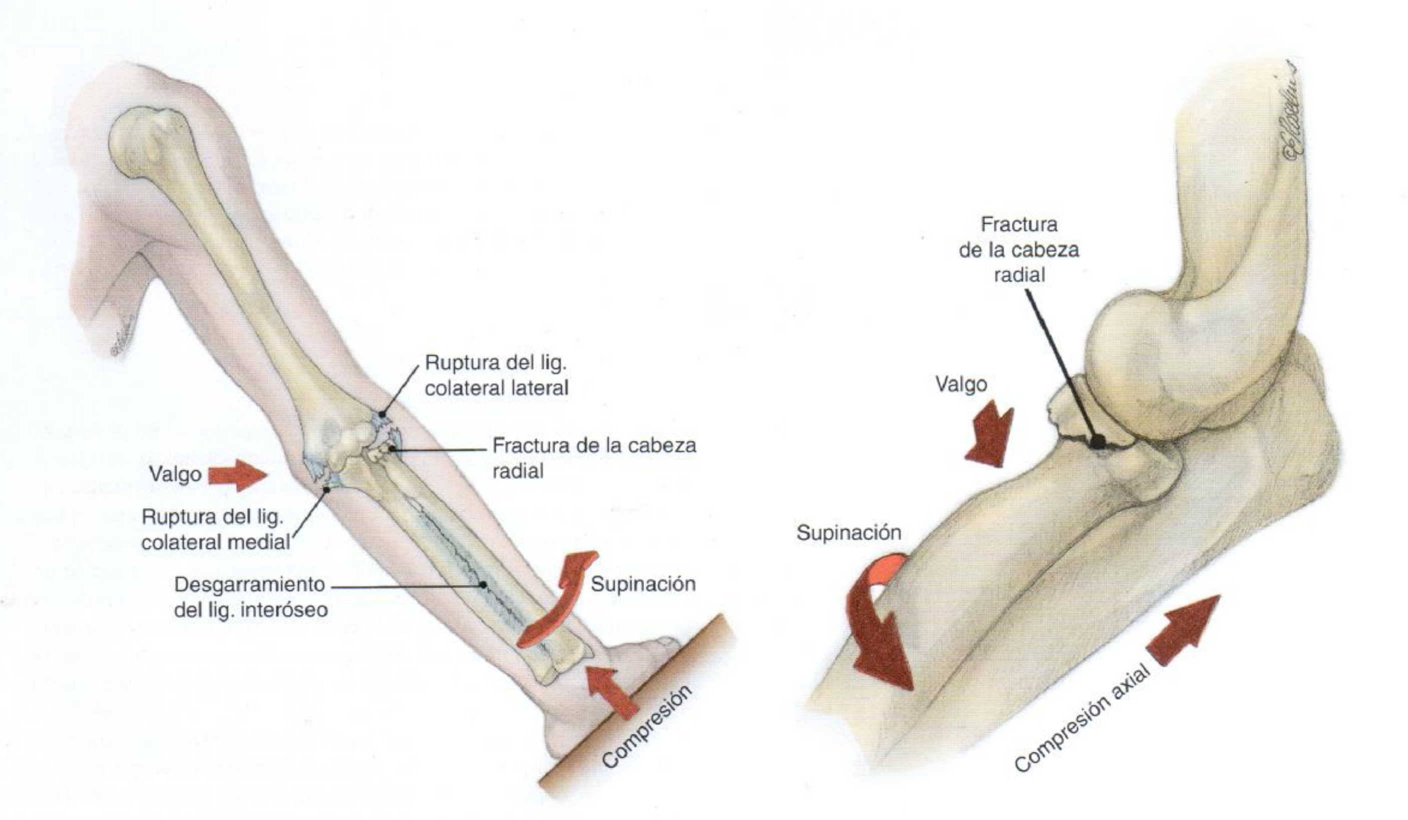


FIGURA 21.8. Mecanismo de la fractura de la cabeza radial. **A,** La recarga en valgo, axial, o ambas cosas, del codo provoca fallos en la cabeza radial durante la compresión y un posible desgarro del ligamento colateral cubital o de la membrana interósea. **B,** La subluxación rotatoria posterolateral del codo provoca la ruptura del ligamento colateral cubital lateral y ruptura de la cara anterolateral de la cabeza radial cuando ésta resbala y se sale del cóndilo humeral, con el antebrazo en supinación. Este mecanismo probablemente explique los traumatismos asociados del ligamento lateral y el traumatismo condral del cóndilo humeral que se ven en las fracturas de este tipo. La subluxación continuada del codo puede resultar en una fractura de la coronoides, ruptura del ligamento colateral medial y luxación total.

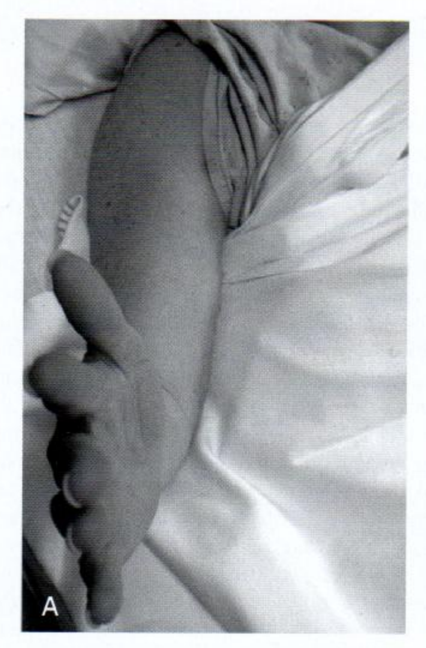








FIGURA 21.9. Cartílago del cóndilo humeral en una fractura con desplazamiento. **A** y **B,** Fotografías clínicas de una mujer de 49 años de edad con bloqueo persistente de la supinación 2 semanas después de sufrir una fractura con desplazamiento mínimo de la cabeza radial. **C** y **D,** Radiografías preoperatorias anteroposterior y lateral que muestra una fractura de la cabeza radial con desplazamiento.

(Continúa)

autores recomiendan que, en los casos en que sea necesario, se trate quirúrgicamente la cabeza del radio de manera urgente (tras no más de 24 horas) a fin de reducir la incidencia de osificación heterotópica, esta práctica sigue siendo controvertida[61,94]. El tratamiento temprano mediante movimientos parece mejorar los resultados; por ende, es necesario llevar a cabo un tratamiento urgente, no emergente, de la fractura. La resección sin reemplazo de la cabeza radial debe evitarse en pacientes con luxaciones asociadas, por el alto riesgo de recurrencia de la luxación e inestabilidad[56,96,171]. Las fracturas del olécranon o del cúbito proximal pueden asociarse a fracturas de la cabeza radial, como una variante de la fractura de Monteggia, en particular en los traumatismos causados por impactos de alta energía, como por ejemplo, durante un accidente automovilístico o una caída desde una altura[138,156].

Los traumatismos neurológicos son infrecuentes, pero pueden verse asociados a traumatismos concomitantes o a fracturas graves con desplazamiento.

OPCIONES PARA EL TRATAMIENTO

Las fracturas de la cabeza del radio deben ser tratadas teniendo en cuenta factores relacionados con el paciente, como la edad, la calidad del hueso, la presencia de lesiones asociadas y el nivel de actividad[73]. Dentro de los factores que determinan el tipo de tratamiento que se ha de seguir relacionados con la fractura se encuentran su tamaño, el desplazamiento y su ubicación, así como la presencia de bloqueo de la rotación del antebrazo. Por ejemplo, en un paciente anciano con osteoporosis y con una fractura conminuta, la fijación interna no es muy recomendable. La artroplastia de la cabeza radial es la alternativa de elección en los casos con fracturas con desplazamiento no reconstruibles con lesiones asociadas de los ligamentos colateral medial e interóseo, porque la resección compromete más la inestabilidad[86,87,105,109,122,158,160,176].

El tratamiento inicial de una fractura de la cabeza radial acompañada de una luxación del codo es la reducción cerrada discreta del codo bajo sedación intravenosa. Deben realizarse radiografías evolutivas para determinar la evolución de la fractura y decidir el tratamiento futuro, ya sea quirúrgico o no quirúrgico. En pacientes con una fractura de la cabeza radial, en particular en aquellos con una historia anterior de luxación del codo, es necesario realizar un examen minucioso en busca de fracturas asociadas de la coronoides, del cóndilo humeral o de ambos. La presencia de una fractura de la coronoides sugiere un codo inestable, por lo cual pudiera necesitarse un tratamiento quirúr-

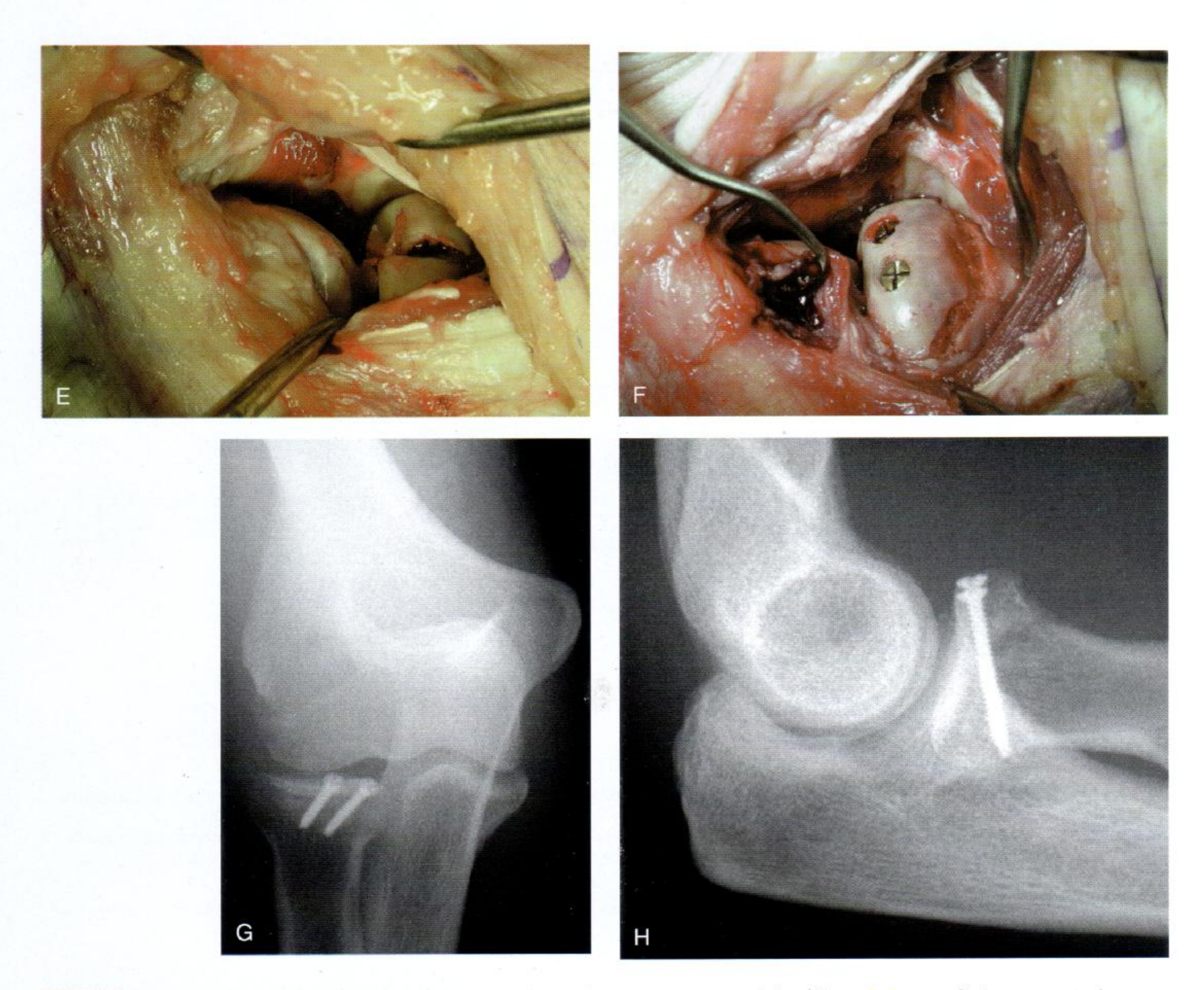


FIGURA 21.9. *(Continuación).* **E,** Fotografía intraoperatoria de una fractura con rotura del cartílago. **F,** Fotografía intraoperatoria que muestra la reducción de la fractura mediante tornillos de 2,0 mm e injerto de hueso esponjoso del cuello radial procedente del epicóndilo lateral. **G** y **H,** Radiografías postoperatorias anteroposterior y lateral después de ORIF de la cabeza radial y de una limpieza quirúrgica del cóndilo humeral.

gico a fin de lograr un resultado óptimo. El algoritmo de tratamiento recomendado por el autor se muestra en la Figura 21.10.

Tratamiento no quirúrgico

Las fracturas de la cabeza y del cuello del radio sin desplazamiento o con desplazamiento mínimo y las fracturas marginales pequeñas de la cabeza que no causan bloqueo de la rotación del antebrazo, se tratan mejor desde etapas tempranas con ejercicios activos que incluyan un amplio arco de movimientos. Las fracturas que afectan menos de un tercio del diámetro de la cabeza radial con un desplazamiento menor que 2 mm son candidatas a tratamiento no quirúrgico. Las fracturas deprimidas, por lo general, no impiden la rotación del antebrazo, mientras que los fragmentos salientes sí la impiden, a menudo por su cercanía a la articulación radiocubital proximal y el ligamento anular. Algunos autores han recomendado la inmovilización con escayola[70,126]; sin embargo, la mayoría de los estudios apoyan el uso de los ejercicios de movimientos desde etapas muy tempranas[30,118,125,197,201,210].

La aspiración de la hemartrosis del codo y la inyección de un anestésico local, como se describió anteriormente, deben considerarse sólo si el dolor es lo suficientemente fuerte como para impedir la evaluación de la rotación del antebrazo[42,161]. En un ensayo clínico prospectivo aleatorio, se demostró que la aspiración de la hemartrosis y la inyección de un anestésico local en ausencia de bloqueo mecánico de los movimientos no alteraba el resultado final[83].

El movimiento activo debe comenzarse a más tardar una semana después de ocurrido el traumatismo, dada la frecuencia de aparición de rigidez del codo cuando se mantienen la inmovilización por un período más largo. Para mayor comodidad del paciente, se utiliza un cabestrillo entre un período de movimientos activos y el siguiente, que se retira a las 4 semanas aproximadamente (Fig. 21.11). Debe considerarse el uso de una férula estática de estiramiento progresivo por las noches si la extensión del codo no mejora de manera progresiva durante las primeras 4 a 6 semanas después de ocurrida la lesión. Aunque estas fracturas son, por lo general, estables y el desplazamiento ulterior es infrecuente, es necesario realizar en estos casos un seguimiento clínico y radiográfico. El desplazamiento tardío puede ser más común en fracturas que afectan más de un tercio de la cabeza radial[124].

Reducción abierta con fijación interna

El uso de ORIF debe considerarse en el caso de las fracturas no conminutas con desplazamiento mayor o igual que 2 mm y que afecten una porción «significativa» de la cabeza radial. Mason expresó que las fracturas con desplazamientos que afectan a más de un cuarto del diámetro de la cabeza radial deben ser tratadas mediante escisión[124]. Geel

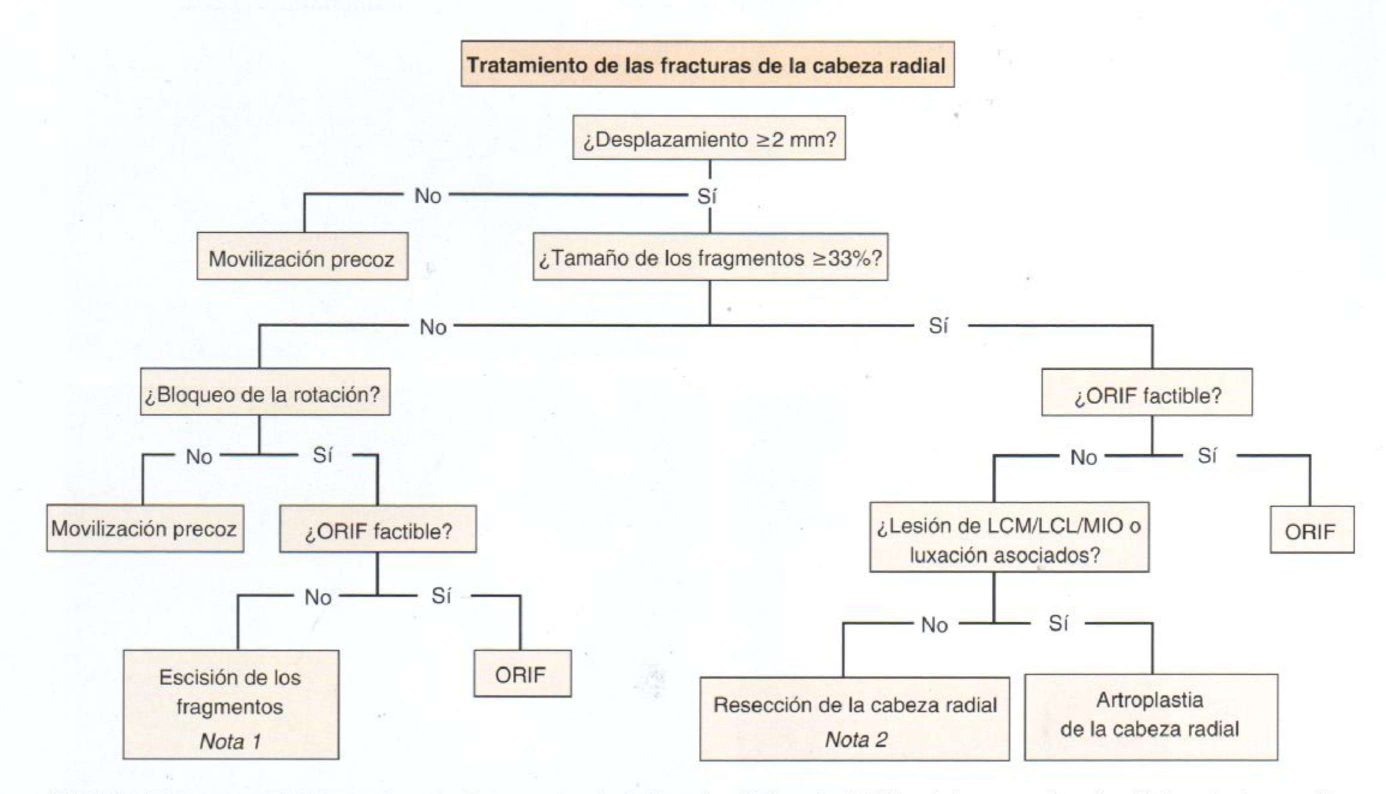


FIGURA 21.10. El algoritmo de tratamiento recomendado por el autor para las fracturas de la cabeza del radio. LCM, ligamento colateral medial; LCL, ligamento colateral lateral; MIO, membrana interósea.

y cols. recomendaron ORIF en el caso de fracturas con desplazamiento (>2 mm) que afectan más de un cuarto de la cabeza radial[63]. Radin y Riseborough[163] opinaron que las fracturas con desplazamiento que afectan más de un tercio de la cabeza radial deben tratarse quirúrgicamente. Miller y otros han comunicado que el tamaño de los fragmentos no afecta los resultados del tratamiento en el caso de las fracturas del tipo II[136]. Decidir en cuáles fracturas —dados su tamaño y el grado de desplazamiento— el tratamiento quirúrgico puede garantizar mejores resultados que el tratamiento no quirúrgico es hasta ahora imposible, dada la carencia de datos científicos aplicables en la práctica clínica. Un estudio biomecánico *in vitro* mostró la pérdida progresiva de la estabilidad de la articulación radiocondílea en la medida en aumentaba el tamaño de la fractura en cuña de la cabeza radial[13]. Las fracturas en cuña que afectan más de un tercio de la cabeza radial no contribuyeron a la estabilidad en dicho modelo. Estos datos muestran que, en especial en el caso de la inestabilidad del codo, la fijación de los fragmentos menores que un tercio de la cabeza radial puede resultar ventajosa. A pesar de que resulta aparente que la mayoría de las fracturas intrarticulares en otras articulaciones se benefician con el uso de la reducción anatómica, la fijación estable y con los movimientos en etapas tempranas, las fracturas de la cabeza radial con desplazamiento se han tratado históricamente con procederes no quirúrgicos cuando éstas no impiden el movimiento de la articulación. El desplazamiento articular persistente traerá como resultado presiones de contacto anormales en la articulación y puede predisponer a artritis y dolor. Aunque la resección tardía de la cabeza radial es, por lo general, útil en estas circunstancias, no se garantiza el alivio total de los síntomas[20,57,206]. Actualmente se piensa que debe considerarse la reducción quirúrgica en el caso de las fracturas con desplazamiento de 2 mm o más, que afectan un tercio de la cabeza radial, aun cuando éstas no impidan el movimiento de la articulación. El tratamiento quirúrgico se indica siempre en las fracturas con bloqueo mecánico de los movimientos, independientemente del tamaño éstas. Los fragmentos pequeños que sobresalen hacia la articulación radiocubital proximal y que bloquean la rotación del antebrazo se incluyen en este grupo si se puede lograr una fijación interna estable.

El grado de desplazamiento de una fractura del cuello del radio en un adulto, necesario para que se requiera un tratamiento quirúrgico se desconoce[9]. A pesar de que la mayoría de las fracturas de la cabeza y del cuello del radio sin desplazamiento sanan cuando se tratan mediante movimientos en etapas tempranas, pueden ocurrir seudoartrosis[32,54,134,167]. Se recomienda el tratamiento no quirúrgico, excepto en casos con lesiones asociadas que requieran intervención quirúrgica, como es el caso de las fracturas de la coronoides o del olécranon. La traslación de la cabeza radial sobre el cuello produce un efecto de palanca y, a menudo, impide la rotación del antebrazo cuando ésta es mayor que entre 2 mm y 3 mm. Una angulación del cuello superior a 20° en los adultos afecta, por lo general, a la rotación del antebrazo debido a alteraciones cinemáticas en el cóndilo humeral y la fosa radial del cúbito y, en este caso, debe considerarse el tratamiento quirúrgico[9].

La decisión de reparar, resecar, o reemplazar la cabeza radial puede tomarse, en la mayoría de los casos, sólo durante la intervención quirúrgica. La ORIF puede resultar satisfactoria en las fracturas multifragmentadas si se logra una fijación interna estable que permita el





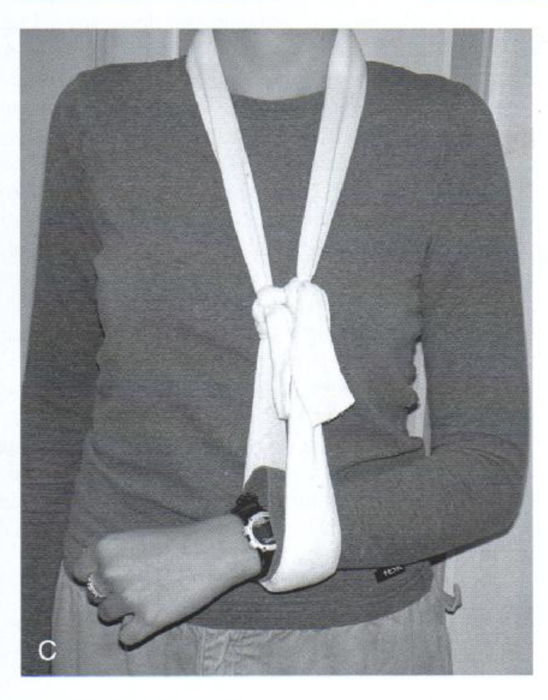


FIGURA 21.11. Fractura de Hotchkiss del tipo I. Radiografías anteroposterior **(A)** y lateral **(B)** de una mujer de 55 años de edad con una fractura del cuello radial sin desplazamiento. **C,** Tratamiento con cabestrillo. La paciente recuperó totalmente la movilidad y no tuvo dolor residual.

inicio precoz de movimientos*. Un estudio ha mostrado una alta incidencia de complicaciones tras el uso de ORIF en fracturas de más de tres fragmentos, lo cual sugiere que ha de considerarse un tratamiento alternativo para las fracturas más conminutas[168]. No lograr una reducción congruente y una fijación rígida, debido a la conminución o a la presencia de osteoporosis, debe hacer al cirujano considerar, durante la operación, la resección de la cabeza o la colocación de una prótesis. Debe evitarse una fijación endeble en casos con lesiones ligamentosas asociadas, porque la mínima inestabilidad residual tras la reparación del ligamento muy probablemente lleve a una fijación defectuosa[106,166,168]. El fracaso de la reconstrucción quirúrgica, conduce a lesión articular del cóndilo humeral y de la fosa radial del cúbito. La presencia de rigidez y dolor se tratan frecuentemente mediante una segunda intervención quirúrgica, aunque los resultados son, muchas veces, poco satisfactorios. Los resultados finales del tratamiento en los pacientes en quienes la fijación interna fue fallida son típicamente menos satisfactorios que en aquellos tratados inicialmente mediante resección de la cabeza radial o sustitución. Esto sugiere que la toma de decisiones durante la intervención quirúrgica es de vital importancia para optimizar los resultados del tratamiento.

La reducción con fijación interna de las fracturas de la cabeza radial con desplazamiento mediante artroscopia es difícil dada la imposibilidad de distraer la articulación radiocondílea para valorar el grado de reducción articular. Además, la hemorragia dificulta, muchas veces, la visibilidad, por lo que se recomienda esperar entre 3 y 5 días antes de realizar la operación. En la artroscopia del codo se emplean técnicas y equipos estándar; sin embargo, la utilización de un artroscopio de 70° ayuda a ver mejor la superficie articular. La eficacia y las indicaciones de la reducción por artroscopia de las fracturas de la cabeza radial han ido evolucionando. El abordaje quirúrgico abierto sigue siendo la técnica de elección. Aunque la mayoría de los autores prefieren el abordaje de Kocher[111], algunos han empleado la osteotomía del epicóndilo lateral[78].

* Véanse referencias 19, 23, 49, 53, 63, 78, 79, 84, 102, 106, 128, 150, 151, 154-156, 164, 168, 170, 172, 180 y 203.

Para la fijación se utilizan clavos bioabsorbibles, pequeñas agujas con rosca, tornillos sin cabeza, tornillos y placas de 1,5 mm, 2,0 mm o 2,7 mm, o tornillos acanalados de 3,0 mm, según el tamaño de los fragmentos. Las agujas de Kirschner lisas sirven para reducir los fragmentos y lograr una fijación provisional, pero no deben emplearse en fijaciones definitivas, por la tendencia a desplazarse en el período postoperatorio. Las agujas de Kirschner roscadas pueden ser útiles cuando los fragmentos son tan pequeños que no pueden fijarse con tornillos, pero sus extremos afilados deben recortarse bien de manera tal que queden por debajo del cartílago articular. Los tornillos se utilizarán en el hueso más fuerte del reborde articular y encastarlos para prevenir que rocen con la fosa radial y el ligamento anular.

Se ha descubierto que el uso de tornillos de 3,0 mm acanalados, dispuestos de manera cruzada, es eficaz para estabilizar la cabeza radial sobre el cuello del radio, en ausencia de conminución. También se ha comunicado la fijación intramedular[100]. La fijación mediante placas se emplea en las fracturas conminutas del cuello radial para tratar de estabilizar la cabeza radial sobre el cuello y lograr la consolidación[114]. Se ha demostrado que para la fijación, las placas de ángulo fijo son superiores, desde el punto de vista biomecánico, a las placas «T» estándar[153]. Las placas radiales proximales premodeladas tienen un perfil más bajo y son más fuertes que las placas «T» estándar y se pueden obtener mejores resultados con ellas. Las placas deben colocarse en la porción no articular de la cabeza radial. Esta puede identificarse fácilmente durante la intervención quirúrgica como la porción lateral de la cabeza radial cuando el antebrazo está en rotación neutra[186]. Si se requiere un injerto óseo tras la elevación de un fragmento deprimido, el epicóndilo lateral es una fuente cómoda.

Resección de fragmentos de la cabeza radial

Tras la llegada de sistemas de fijación mejorados, la escisión de los fragmentos prácticamente no está indicada nunca. Los colgajos de cartílago y los fragmentos pequeños desplazados (<33% de la cabeza radial) que bloquean la rotación del antebrazo por extrusión hacia la articulación radiocubital proximal, o los fragmentos sueltos que impiden la flexión/extensión del codo, se tratan mediante resección abierta o por artroscopia si no es posible una ORIF desde el punto de vista técnico, debido al tamaño pequeño de los fragmentos o la presencia de conminución u osteoporosis[30,95,145,211]. No deben resecarse los fragmentos que articulan con la articulación radiocubital proximal, porque esto puede afectar la rotación del antebrazo. Un intensificador de imágenes y una gubia pituitaria pueden facilitar la escisión de los fragmentos en un abordaje abierto.

Resección diferida de la cabeza radial

El tratamiento mediante movilización precoz, seguido de la resección diferida de la cabeza radial, se puede considerar en pacientes con fracturas con desplazamiento sin bloqueo mecánico de los movimientos del codo o del antebrazo. Este tratamiento puede ser útil en pacientes ancianos con baja demanda, que presentan lesiones de los ligamentos colateral medial e interóseo y en pacientes con manifestaciones tardías de la lesión. Se puede resecar la cabeza radial mediante un abordaje abierto o mediante artroscopia si el paciente se mantiene sintomático, una vez curada la fractura y cualquier lesión ligamentosa asociada[1,20,57]. La cabeza del radio se reseca por un punto inmediatamente distal a la fosa radial, protegiendo el ligamento colateral cubital lateral, y se repara el ligamento anular si el abordaje se realiza mediante artrotomía. Se debe emplear un intensificador de imágenes durante la intervención quirúrgica para asegurar una resección adecuada, ya sea que se realice de manera abierta o por artroscopia.

Resección de la cabeza radial

Antes de que se desarrollaran métodos más fiables para realizar la fijación interna, la forma más frecuente de tratar las fracturas de la cabeza radial con desplazamiento, tanto las simples como las conminutas, era la resección abierta de la cabeza radial*. Aunque su utilización es menos frecuente hoy día, es preferible la resección de la cabeza radial a una ORIF inestable e incongruente[168]. En caso de que la reconstrucción de la cabeza radial no sea técnicamente posible, deben valorarse las lesiones asociadas de los tejidos blandos y las fracturas concomitantes, porque la resección aguda de la cabeza radial está contraindicada en los casos con desgarro concomitante del ligamento colateral medial, del ligamento interóseo o de una luxación del codo[1,94,169].

Se puede resecar la cabeza radial ya sea mediante artrotomía o por artroscopia[119,132,133], como se describiera anteriormente. Durante la operación, deben obtenerse proyecciones de estrés en valgo y varo, utilizando un intensificador de imágenes, una vez completada la resección de la cabeza radial a fin de corroborar la funcionalidad de los ligamentos medial y lateral colateral del codo[40]. Se deben obtener también proyecciones en estrés axial, para detectar desgarros del ligamento interóseo y evaluar los cambios en la varianza cubital a nivel de la muñeca (Fig. 21.12). Si estas pruebas de estrés realizadas durante la intervención quirúrgica resultan negativas, no hubo luxación del codo asociada y, si no hay sospechas clínicas de lesión ligamentosa, se debe considerar la resección de la cabeza radial sin implante de reemplazo. Dada la alta incidencia de lesiones ligamentosas asociadas a las fracturas conminutas y lo difícil que resulta diagnosticarlas, yo utilizo una artroplastia metálica en todas las fracturas agudas de la cabeza radial no reconstruibles. Debe preservarse cuidadosamente el ligamento colateral cubital lateral y repararse el ligamento anular cuando la cabeza radial se reseca mediante un abordaje abierto. El momento exacto en que debe realizarse la resección es un tema controvertido, dada la preocupación existente por la posibilidad de que aparezca una osificación heterotópica. Algunos autores recomiendan la resección precoz (<24 horas)[1,61,89,94,196] y otros, la resección en los 10 días siguientes a la lesión[19,90,124]. La presencia de una luxación asociada y de traumatismos de la cabeza radial parecen ser los factores de riesgo más asociados a la aparición de osificación heterotópica tras una cirugía del codo[1,60,196].

Artroplastia de la cabeza radial

La artroplastia de sustitución está indicada en fracturas de la cabeza radial conminutas con desplazamiento, cuando no sea posible lograr una reducción anatómica y una fijación interna estable y existan, o pudieran existir, lesiones óseas o de partes blandas asociadas, como por ejemplo, lesiones de partes blandas de los ligamentos colateral medial y lateral o del ligamento interóseo, asociadas o no a lesiones del fibrocartílago triangular, y lesiones óseas de la coronoides o del olécranon. En épocas pasadas, se han utilizado implantes de silicona[16,19,27,120,142,189,192,209]; sin embargo, son inferiores, desde el punto de vista biomecánico, a los de metal y presentan una incidencia significativa de fracasos debido a la incidencia de fracturas y fragmentación acompañadas de sinovitis por silicona[67,109,123,127,160,176,199]. Estudios clínicos recientes en los que se han utilizado implantes metálicos han mostrado buenos resultados en relación con estudios anteriores en los que se utilizaron implantes de silicona[47,76,77,98,110,138,159,182]. Hasta la fecha, la mayoría de los implantes metálicos desarrollados y utilizados poseen un diseño monobloque, lo cual hace que hallar un implante del tamaño adecuado no se logre de manera óptima y que la inserción del implante sea, a menudo, difícil dada la necesidad de subluxar el

* Véanse referencias 1, 18, 30, 35, 39, 81, 95, 104, 124, 135, 145, 163, 177, 188, 204 y 206.

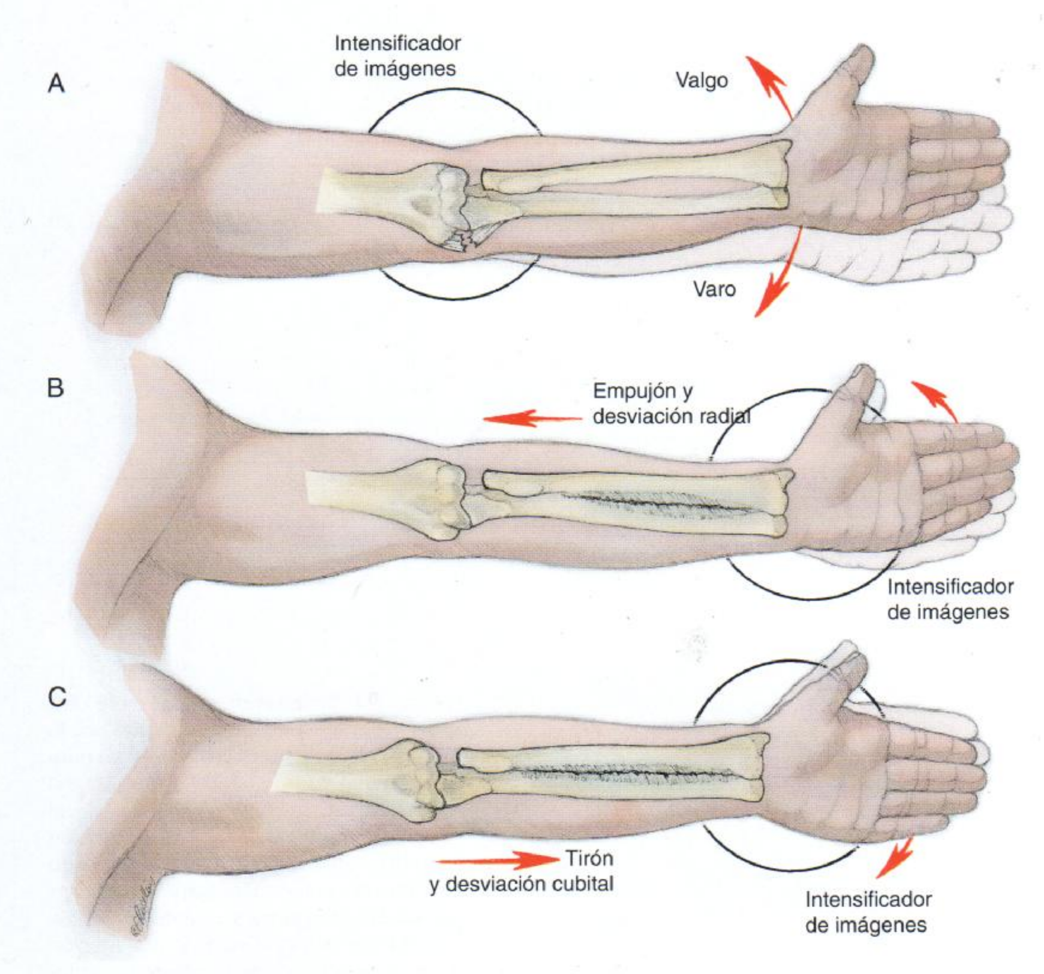


FIGURA 21.12. **A,** Debe realizarse una prueba de estrés del codo en valgo y en varo para evaluar la integridad de los ligamentos colaterales lateral y medial, utilizando un intensificador de imágenes, antes de escindir la cabeza radial. **B** y **C,** De manera similar, debe evaluarse la estabilidad axial del antebrazo aplicando, de manera alternativa, una tracción axial con desviación cubital y una compresión con desviación radial, al antebrazo y la muñeca a la vez que se mide la varianza cubital al nivel de la muñeca utilizando un intensificador de imágenes.

codo para poder insertar estos dispositivos[71]. Recientemente, han sacado al mercado prótesis metálicas modulares de la cabeza radial, con cabeza y vástago separables, lo cual brinda más opciones a la hora de escoger el tamaño del implante y facilita la implantación. Las técnicas de implantación para las prótesis disponibles actualmente varían en alguna medida; sin embargo, la mayoría utiliza el abordaje de Kocher y conserva o repara el ligamento colateral lateral[111]. Entre los dispositivos disponibles se encuentran los implantes espaciadores, vástagos de ajuste a presión y vástagos biológicos, además de articulaciones bipolares y de cerámica. No se han comunicado estudios clínicos que comparen los resultados obtenidos con los diferentes tipos de implantes de la cabeza radial.

Aun en los casos en que los ligamentos quedan intactos, los datos biomecánicos han mostrado una alteración en la cinemática y estabilidad del codo después de la resección de la cabeza radial[92,105]. Datos recientes publicados por el laboratorio del autor han mostrado que los implantes metálicos de la cabeza radial restauran la cinemática y estabilidad del codo en una medida similar a la existente cuando estaba la cabeza radial original[105]. Teniendo en cuenta estos datos obtenidos *in vitro* y la alta incidencia conocida de lesiones ligamentosas concomitantes con fracturas conminutas, yo reemplazo la cabeza radial en la mayoría de los casos de fracturas no reconstruibles. Sin embargo, la eficacia clínica de esta filosofía no se ha probado aún. Dados los resultados variables obtenidos en estudios de seguimiento a largo plazo* acerca de la resección de la cabeza radial y los resultados alentadores a mediano plazo de la artroplastia metálica[76,77,110,138,182] este tema requiere más estudio.



Método preferido por el autor

Tratamiento quirúrgico

Se coloca al paciente en posición de decúbito supino sobre la mesa de operaciones y se coloca una bolsa con arena debajo de la escápula ipsolateral para ayudar a colocar el brazo cruzado sobre el pecho. Se administran antibióticos profilácticos por vía intravenosa. Se utiliza anestesia general o regional. Una vez preparados el paciente y el campo, se coloca un manguito estéril. Se realiza una incisión en la línea media posterior del codo, en un punto inmediatamente lateral a la punta del olécranon, y se levanta un colgajo lateral de grosor completo sobre la fascia profunda (Fig. 21.13). Esta incisión extensible disminuye el riesgo de dañar el nervio cutáneo y es una vía de acceso a la cabeza radial, a la coronoides y a los ligamentos colaterales medial y lateral, en caso de que sea necesario para el tratamiento de traumatis-

* Véanse referencias 20, 22, 25, 35, 37, 57, 62, 66, 81, 88, 91, 104, 113, 135, 143 y 195.

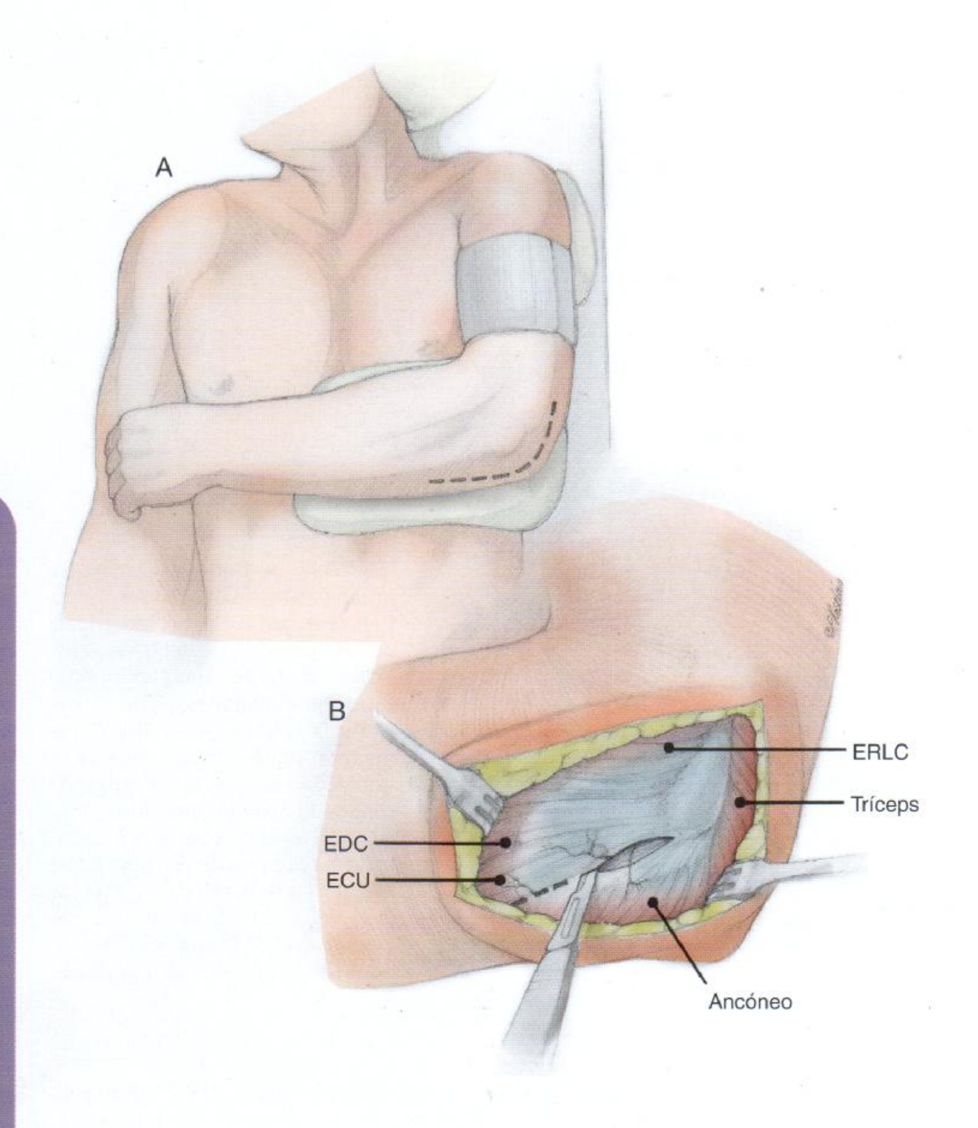


FIGURA 21.13. Incisión de la piel en la cara posterior. **A,** La incisión de la piel por la línea media posterior se realiza en un punto inmediatamente lateral a la punta del olécranon. **B,** Se eleva un colgajo lateral de grosor completo. El uso de esta incisión permite llegar a la cara medial del codo (si fuese necesario) para tratar las lesiones asociadas del ligamento colateral medial, resulta menos llamativa dada su ubicación y la incidencia de lesión del nervio cutáneo es baja. ECU, cubital posterior; EDC, extensor común de los dedos; ERLC, primer radial externo.

mos más complejos[43,152]. Realizar la incisión en la cara posterior del codo es también más aceptable desde el punto de vista estético que las incisiones laterales. El antebrazo se mantiene en pronación para que el nervio interóseo posterior quede en una posición más distal y medial durante el abordaje quirúrgico.[190]

El intervalo fascial entre el ancóneo y el cubital posterior (intervalo de Kocher)[111] se identifica observando la dirección divergente de los grupos musculares y los pequeños vasos perforantes que salen en el intervalo (Fig. 21.14). Después de realizar la incisión en este intervalo, se eleva el cubital posterior ligeramente hacia delante, separándolo así del ligamento colateral lateral subyacente y se hace una incisión longitudinal en los ligamentos radial colateral y anular, a la altura del eje medio de la cabeza radial. La disección debe realizarse siempre en un plano anterior al ligamento colateral cubital lateral a fin de evitar la aparición de una inestabilidad rotatoria posterolateral. Se eleva, tirando hacia arriba y delante, el origen humeral del ligamento colateral radial y los músculos extensores superpuestos al mismo para separarlos así del epicóndilo lateral. Con esto se expone, en caso necesario, la mitad anterior de la cabeza radial. La avulsión humeral del ligamento colateral lateral y de los músculos extensores comunes del epicóndilo lateral, se observa en pacientes que han sufrido fracturas de la cabeza del radio y es un hallazgo constante en pacientes con luxación concomitante del codo, lo que simplifica la exposición quirúrgica de la cabeza radial.[148] En tales circunstancias, la cabeza radial se ve fácilmente después de abrir la fascia del intervalo de Kocher; en este punto es evidente el epicóndilo lateral descubierto. Debe evitarse la disección posterior en los casos en que los ligamentos hayan quedado intactos, para preservar la integridad del ligamento colateral cubital lateral y así mantener el varo y la estabilidad rotatoria posterolateral del codo[45,147,148]. De ser necesaria una mayor exposición, se puede considerar la liberación del componente posterior del ligamento colateral lateral, pero al final del procedimiento es necesario reparar el ligamento con sumo cuidado. Aunque en pocas ocasiones es necesario, se puede realizar la disección por un punto distal a la tuberosidad radial, elevando con cuidado el supinador e identificando el nervio interóseo posterior.

En pacientes con fracturas simples aisladas de la cabeza radial que no requieren una exposición más extensa se puede emplear un abordaje a través de una incisión de la unión musculotendinosa (Fig. 21.15). A través de una incisión posterior de la piel, como se describió anteriormente, o mediante una incisión lateral más clásica centrada en el epicóndilo lateral, se seccionan longitudinalmente los músculos ex-

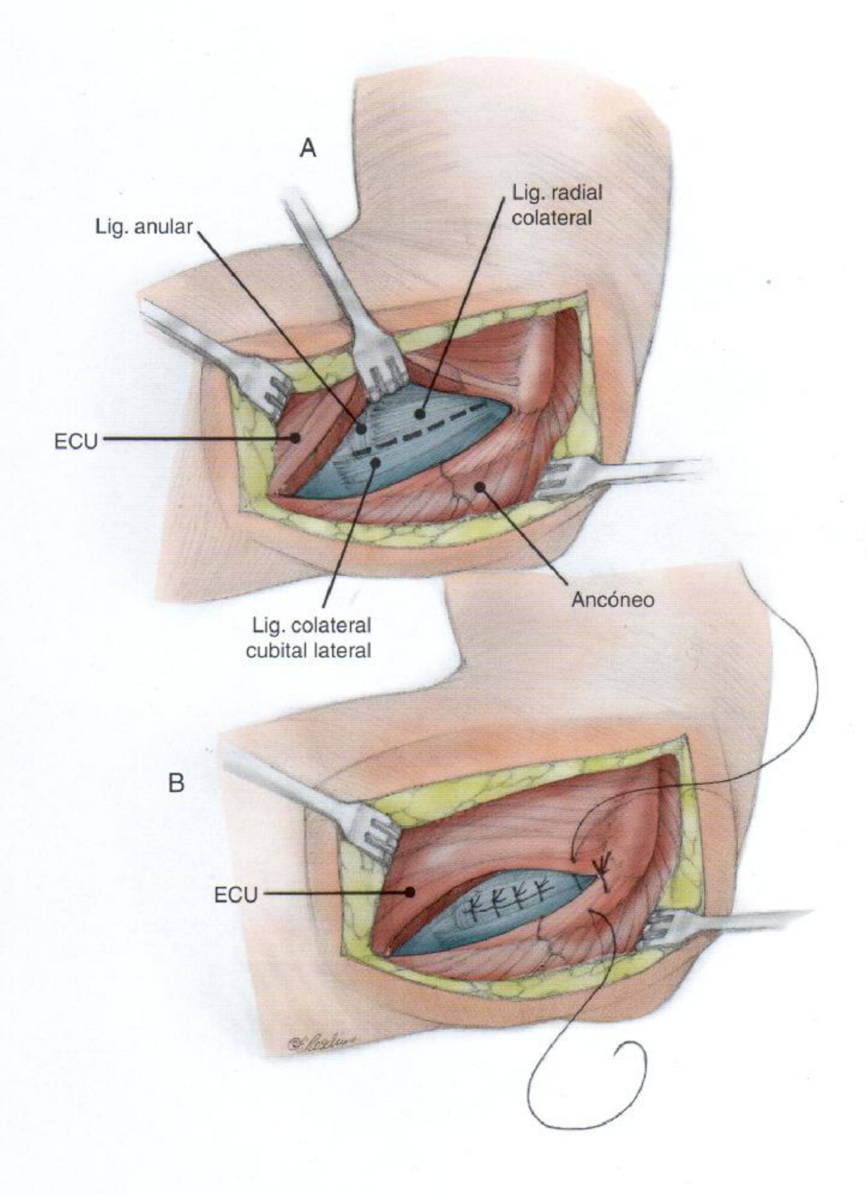


FIGURA 21.14. Abordaje de Kocher de la cabeza radial. El intervalo situado entre el ancóneo y el cubital posterior (ECU) se identifica al ver la dirección divergente de las fibras musculares y los perforadores vasculares pequeños que existen en el intervalo (véase Fig. 21.13B). **A,** Se eleva el ECU ligeramente hacia delante separándolo así del ligamento colateral lateral subyacente y se realiza una artrotomía al nivel de la porción media de la cabeza radial, evitando así el desprendimiento del ligamento colateral cubital lateral. Por lo general, es necesario dividir el ligamento anular para lograr la exposición adecuada de la fractura. Comúnmente es necesario elevar el ligamento colateral radial hacia adelante para desprenderlo así del epicóndilo lateral, a fin de lograr una buena visión de la porción anterior de la cabeza radial. **B,** El cierre de la artrotomía se logra reparando el ligamento colateral radial uniéndolo al ligamento colateral cubital lateral intacto. Entonces se repara la fascia del intervalo de Kocher. Si los ligamentos laterales han quedado incompetentes, sea como resultado del traumatismo o por desprendimiento quirúrgico, es necesario realizar una reparación cuidadosa, como se representa en la Figura 21.22.

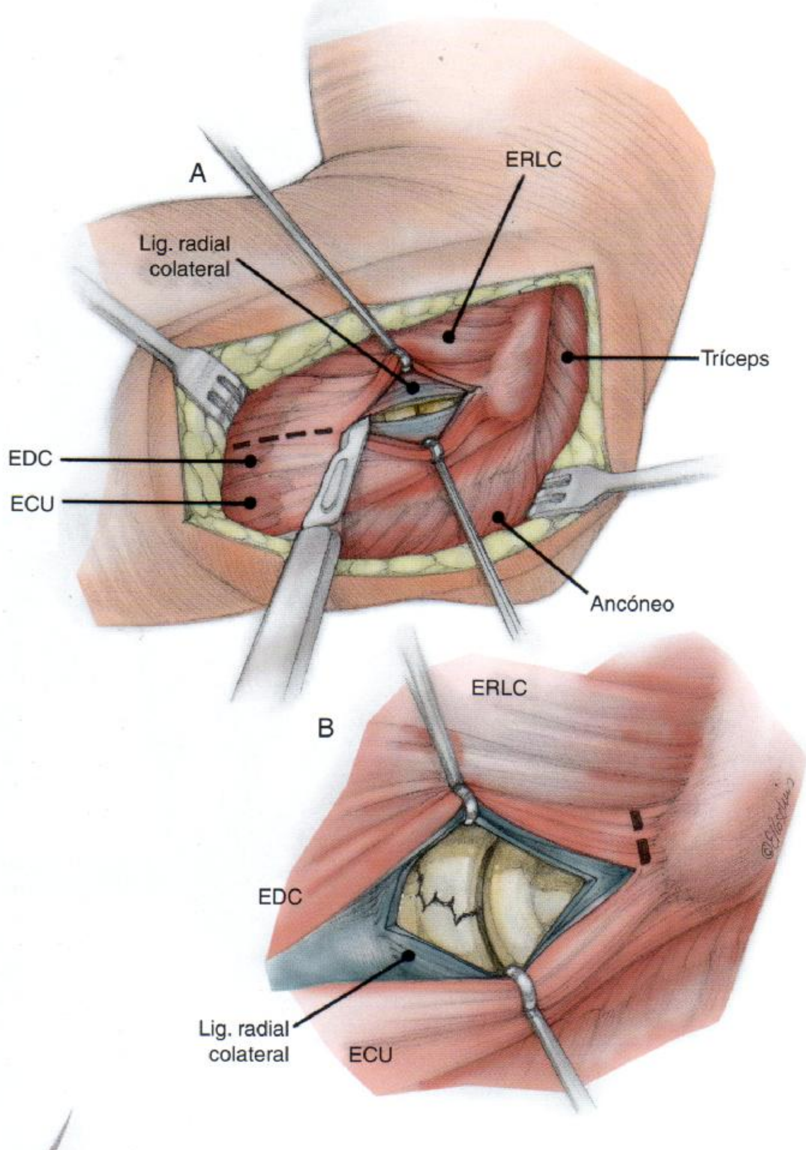
tensores comunes y los ligamentos anular y colateral radial subyacentes, en la cara medial de la cabeza radial. Se mantiene el antebrazo en pronación y se evita la disección distal a la tuberosidad radial para proteger el nervio interóseo posterior. Si fuese necesaria una mejor exposición, el ligamento radial colateral y los músculos extensores comunes se elevan, se estiran hacia delante y se separan del epicóndilo lateral. Como se dijo anteriormente, de ser necesaria una mayor exposición de la cabeza radial, se puede considerar la incisión del componente posterior del ligamento colateral lateral, pero es necesario realizar una reparación meticulosa del ligamento. La extensión distal a la cara proximal de la tuberosidad radial, requiere la exposición del nervio interóseo posterior.

Se examina el cóndilo humeral en busca de lesiones condrales o de fracturas osteocondrales. Las fracturas asociadas de la coronoides, del olécranon y del cúbito distal se tratan como se ha indicado anteriormente. Es necesario meditar detenidamente la decisión a tomar durante la intervención quirúrgica, para determinar el tratamiento óptimo de una fractura de la cabeza radial. La edad y expectativas del paciente, el número de fragmentos, la extensión de la conminución, la calidad del hueso y las lesiones óseas y ligamentosas asociadas deben considerarse antes de proceder con el tratamiento.

Escisión de los fragmentos

Si se decide antes de la operación que un fragmento desplazado pequeño no puede fijarse de manera eficaz mediante ORIF, éste se puede resecar mediante artroscopia, realizada por un médico con experiencia en esta técnica (Fig. 21.16). La localización del fragmento es, por lo general, superior a la alcanzada mediante una artrotomía limitada y la morbilidad es mínima. Se utilizan las técnicas estándar aplicadas en la artroscopia del codo que se describen en el Capítulo 26, para extraer los fragmentos desplazados, por lo general entre 3 y 5 días después de ocurrido el traumatismo, para evitar hemorragias problemáticas, que podrían producirse si se realiza la operación demasiado temprano.

La decisión de si una fractura puede repararse o no adecuadamente, se toma, por lo general, durante la operación que se lleva a cabo para intentar la reducción abierta. Se utiliza un intensificador de imágenes, una gubia pituitaria y una irrigación copiosa para facilitar la extracción de los fragmentos pequeños desplazados no reconstruibles[95,211].



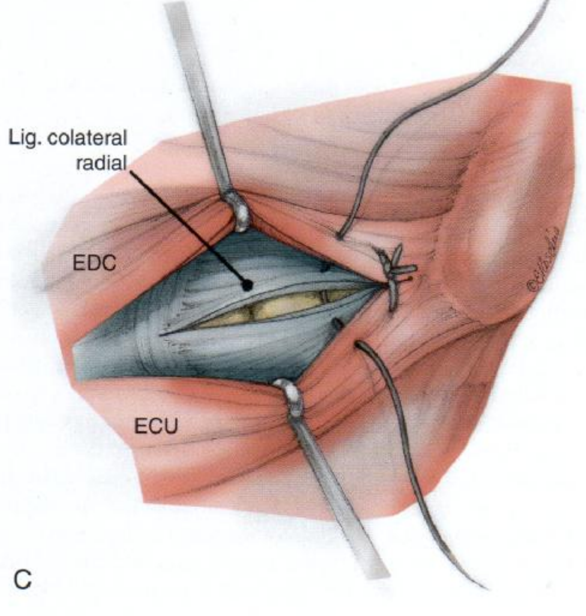


FIGURA 21.15. El abordaje directo lateral de la cabeza radial. **A,** Mediante una incisión lateral directa, o mediante una incisión lateral colateral, siguiendo la línea media posterior, se dividen de manera longitudinal el origen del extensor común y los ligamentos colateral lateral y anular al nivel de la porción media de la cabeza radial a través del tendón del extensor común de los dedos (EDC). El antebrazo se mantiene en pronación para proteger el nervio interóseo posterior. El origen del extensor común y los ligamentos laterales se dividen como una capa única. **B,** Pudiera ser necesario elevar el ligamento colateral radial y los músculos extensores hacia delante para separarlos del epicóndilo lateral y lograr así un mejor acceso a los fragmentos anteriores de la cabeza radial. Este abordaje permite el acceso adecuado para tratar la mayoría de las fracturas del reborde de la cabeza radial con desplazamiento. **C,** El abordaje de cierre músculos-tendones-ligamentos se logra mediante una reparación que una a todos estos elementos a la vez, utilizando para ello varias suturas paralelas. ERLC, primer radial externo; ECU, cubital posterior.

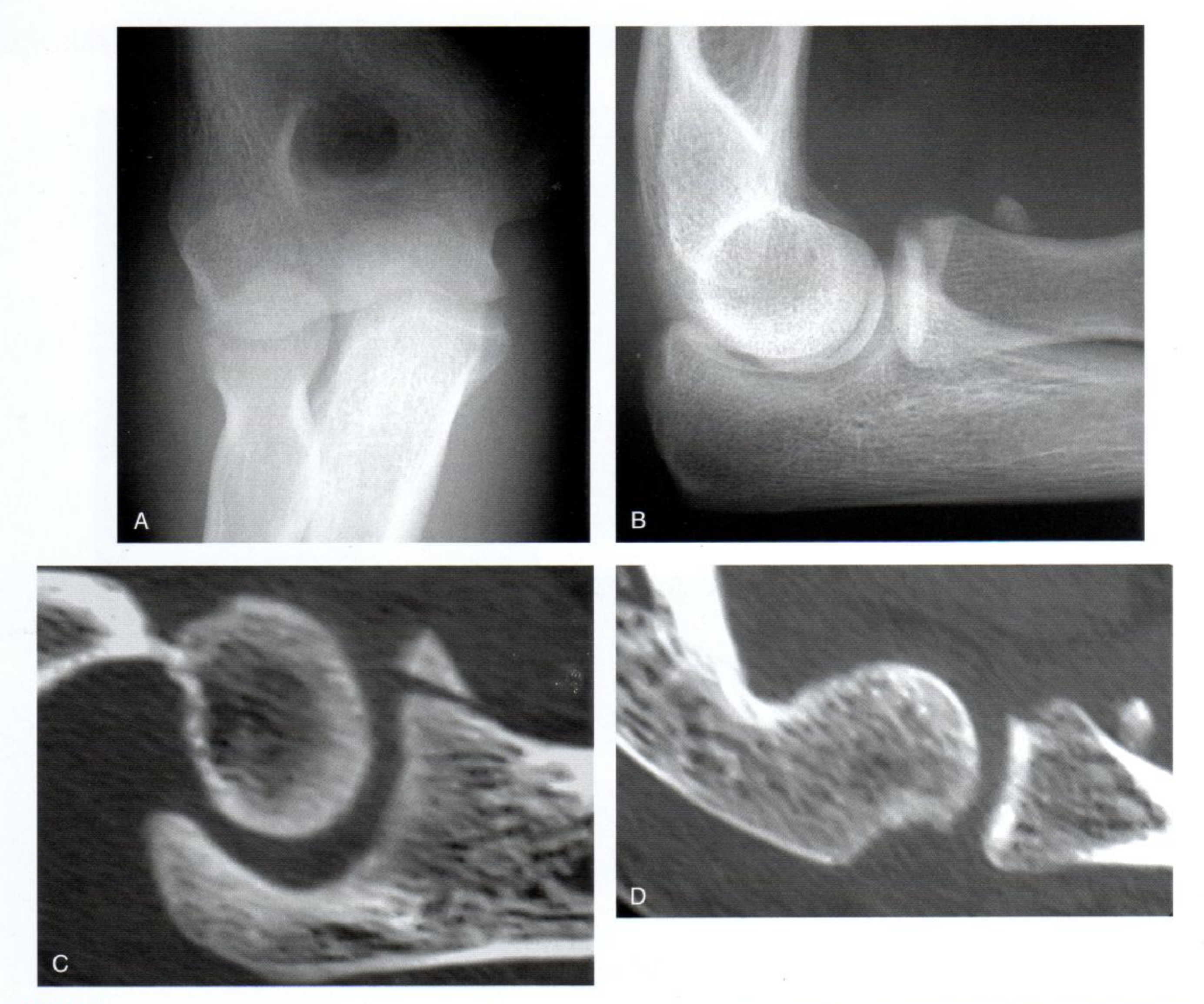


FIGURA 21.16. Escisión de los fragmentos de cabeza radial. Radiografías anteroposterior (**A**) y lateral (**B**) de un hombre de 32 años de edad que sufrió una caída mientras patinaba. Su prosupinación era limitada. **C** y **D,** La TC mostró una fractura de la coronoides sin desplazamiento, una impresión de fractura del cóndilo humeral posterior y un fragmento de la cabeza radial anterior desplazado hacia el cuello radial.

(Continúa)

ASPECTOS DESTACADOS: ESCISIÓN DE LOS FRAGMENTOS

INDICACIONES

- Fragmentos desplazados no reconstruibles que abarcan menos de un tercio del diámetro de la cabeza radial.

ADVERTENCIAS

- Localice los fragmentos mediante TC preoperatoria o mediante un intensificador de imágenes durante la cirugía.
- Compare el tamaño de la sección que se ha perdido de la cabeza radial con el de los fragmentos extraídos mediante cirugía para determinar si se han hallado todos los fragmentos.

DIFICULTADES

- Es posible no detectar los fragmentos mediales desplazados si se utiliza un abordaje quirúrgico lateral.

ASPECTOS TÉCNICOS

- La extracción por artroscopia permite examinar toda la articulación.
- Realice el abordaje abierto a través de la división del tendón del extensor común o intervalo de Kocher.
- Considere la fijación si es técnicamente posible.
- Utilice una gubia pituitaria e irrigación copiosa para extraer los fragmentos.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- La realización desde etapas tempranas de ejercicios que cubran un amplio arco de movimientos es de suma importancia para evitar la adherencia del ligamento anular a la porción afectada de la cabeza radial.







FIGURA 21.16. *(Continuación).* **E,** Los intentos de extraer el fragmento mediante artroscopia fracasaron por la ubicación distal de éste con respecto a la cabeza radial, por lo que fue necesario resecar el pequeño fragmento mediante una artrotomía. **F** y **G,** Tras la reparación del ligamento lateral y la iniciación temprana de los ejercicios de amplio arco de movimientos el paciente recuperó un arco total de rotación del antebrazo y un arco funcional de movimiento del codo.

La resección inadvertida de un fragmento de coronoides puede evitarse si se nota su unión a la cápsula interior. Se examina la cabeza radial para asegurarse de que la porción deficiente no se esté articulando con la fosa radial en ninguna de las posiciones de la rotación del antebrazo. Se revisa la alineación de la cabeza del radio con el cóndilo humeral antes de cerrar la herida y reparar con cuidado los ligamentos colaterales cubitales anular, radial y lateral, como se describe más adelante. La resección del reborde de la cabeza radial en casos con lesión del ligamento colateral lateral puede contribuir a una inestabilidad rotatoria posterolateral residual. La reparación cuidadosa del ligamento colateral lateral es esencial para lograr resultados exitosos[45].

Reducción abierta y fijación interna

En mi experiencia, la reducción por artroscopia y la fijación interna de las fracturas de la cabeza del radio no han tenido resultados satisfactorios por lo difícil que resulta lograr una buena vista del disco articular, que queda obliterado por la curvatura del cóndilo humeral. La imposibilidad de retraer la articulación radiocondílea, hace que la visibilidad en este caso sea mucho más difícil que en abordajes similares en la rodilla o la muñeca. El pequeño espacio de trabajo en el que se pueden manipular los fragmentos y los limitados ángulos en los que pueden introducirse, de manera segura, los instrumentos de fijación, complican aún más la reducción por artroscopia.

Como se describió anteriormente, se escoge una de las dos técnicas quirúrgicas empleadas en estos casos. Los fragmentos desplazados se reducen con cuidado para evitar dañar el cartílago articular y la pérdida de algún remanente de cubierta del periostio, con su flujo sanguíneo concomitante (Fig. 21.17)[65]. Las agujas de Kirschner lisas se utilizan como palancas de mando para elevar los fragmentos deprimidos y lograr una fijación provisional. No deben utilizarse agujas de Kirschner roscadas, porque afectan el control táctil de la profundidad de inserción del cirujano, lo cual aumenta las probabilidades de atravesar la superficie articular del lado opuesto. Los fragmentos se fijan utilizando los tornillos adecuados, cuyo tamaño oscilará entre 1,3 mm y 3,0 mm. Los tornillos acanalados de 3,0 mm se emplean para fijar los fragmentos más grandes, porque pueden colocarse por encima de los alambres guías utilizados para la fijación provisional. Los tornillos más pequeños se insertan por los tractos abiertos con los clavos durante la fijación provisional. Los tornillos se insertan por el margen articular de la cabeza radial y se encastran para evitar que rocen con el ligamento anular y con la fosa radial. Debe evitarse el uso de tornillos

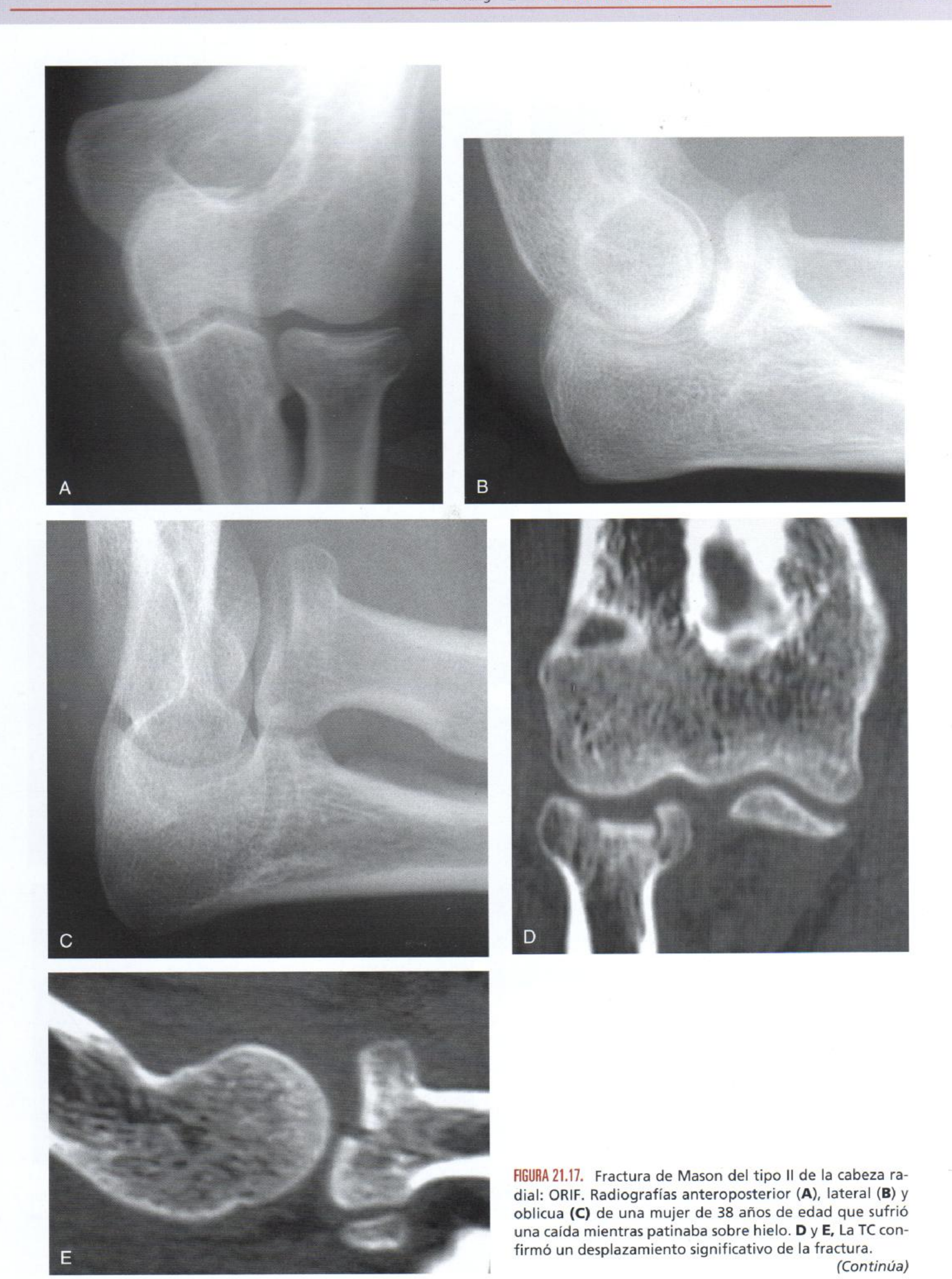


FIGURA 21.17. Fractura de Mason del tipo II de la cabeza radial: ORIF. Radiografías anteroposterior (**A**), lateral (**B**) y oblicua **(C)** de una mujer de 38 años de edad que sufrió una caída mientras patinaba sobre hielo. **D** y **E,** La TC confirmó un desplazamiento significativo de la fractura.

(Continúa)

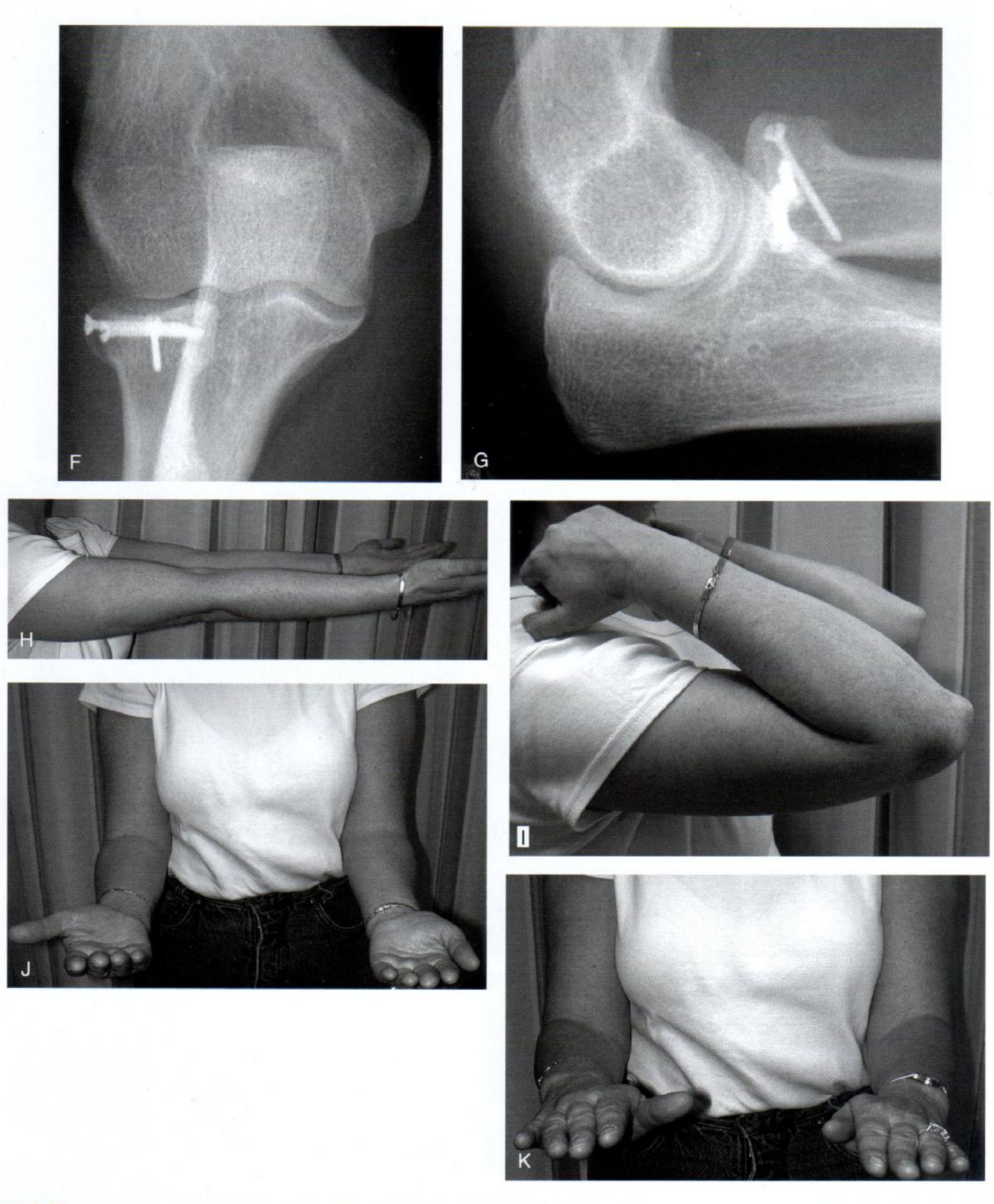


FIGURA 21.17. *(Continuación).* **F** y **G,** Se sometió a la paciente a una ORIF de la cabeza radial, para lo cual se utilizaron tornillos de 2,0 mm y 1,5 mm. **H** a **K,** La paciente recobró un arco completo de movimientos del codo y del antebrazo y no tuvo dolor 6 meses después de ocurrido el traumatismo.

demasiado largos, pues pueden sobresalir y afectar a la rotación del antebrazo. Al taladrar, evítese perforar la cortical distal y determínense las longitudes exactas utilizando un indicador de profundidad.

En las fracturas conminutas en las que la cabeza radial se ha separado del cuello, es preciso recomponer la cabeza radial en una mesa auxiliar. Una vez lograda una fijación rígida de la cabeza radial, se asegura la fijación al cuello radial mediante tornillos divergentes o una placa. Las fracturas no conminutas se fijan por compresión, utilizando para ello tornillos divergentes acanalados de 3,0 mm (Fig. 21.18). La forma acanalada de los tornillos evita que la punta de éstos resbale sobre la cortical cuando se los coloca en un ángulo oblicuo. Las fracturas conminutas deben fijarse con una placa, preferiblemente mediante un dispositivo de ángulo fijo y con tornillos de fijación, o con una hoja rígida, a fin de evitar el colapso. Las placas «T» estándar de 2,7 mm o 2,0 mm proveen una fijación menos rígida que los dispositivos de ángulo fijo y tienden a presentar un riesgo elevado de seudoartrosis y de rigidez del antebrazo (Fig. 21.19)[153]. Las nuevas placas precontorneadas para la fijación de la cabeza radial pueden superar a las anteriores. Las placas deben colocarse sobre la «zona segura» de la porción no articular de la cabeza radial, para evitar interferencia con la articulación radiocubital proximal[26,184]. Los espacios remanentes entre la cabeza y el cuello radial deben rellenarse utilizando hueso esponjoso obtenido del húmero distal mediante un pequeño agujero en el epicóndilo lateral, el cúbito proximal, o el radio distal.

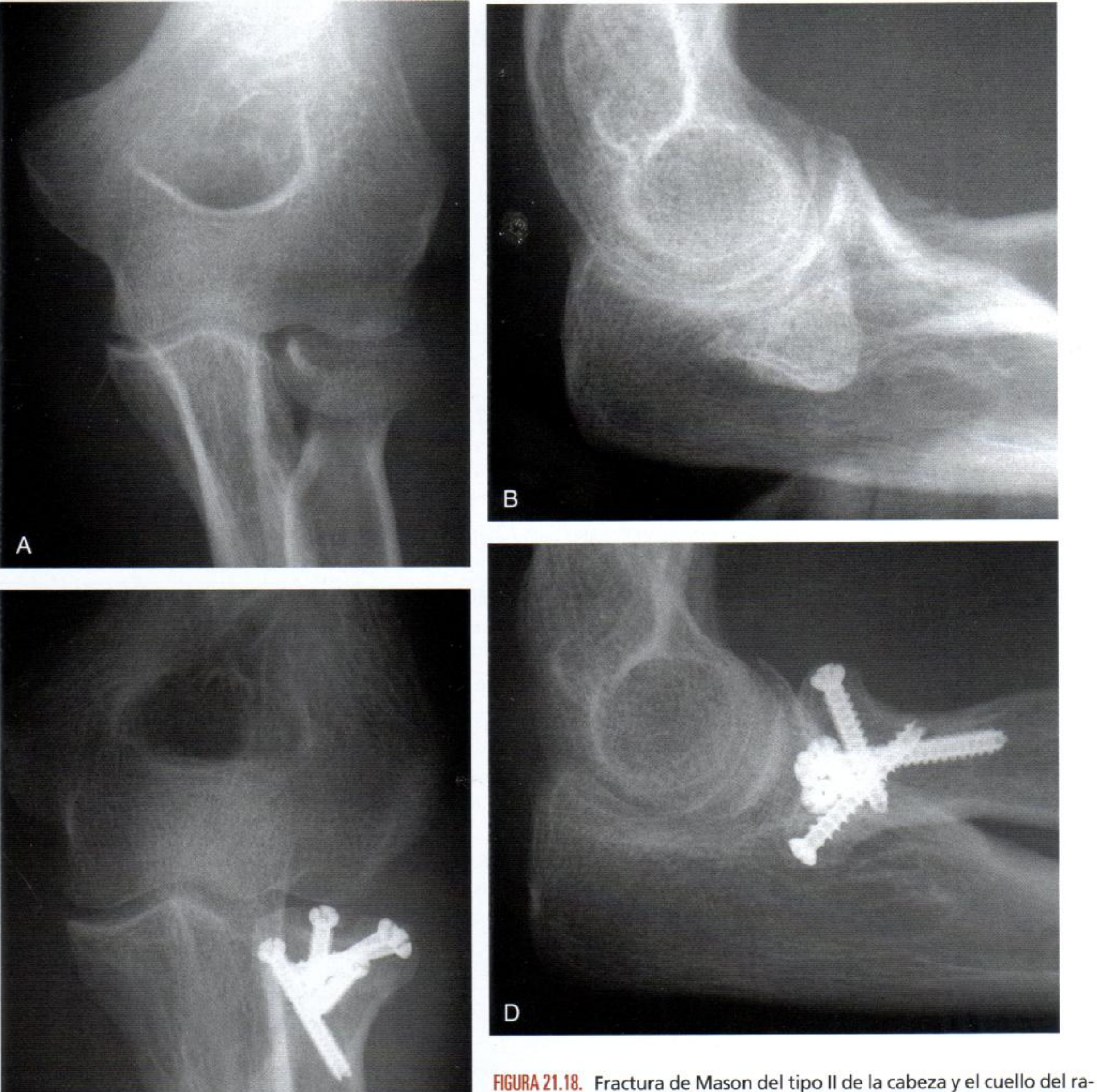


FIGURA 21.18. Fractura de Mason del tipo II de la cabeza y el cuello del radio: ORIF. Radiografías anteroposterior (**A**) y lateral (**B**) de una mujer de 52 años de edad que resbaló y cayó y sufrió una fractura de la cabeza y el cuello del radio con desplazamiento. **C** y **D**, Se fijó la fractura de la cabeza y el cuello del radio utilizando tornillos acanalados de 3,0 mm.

(Continúa)

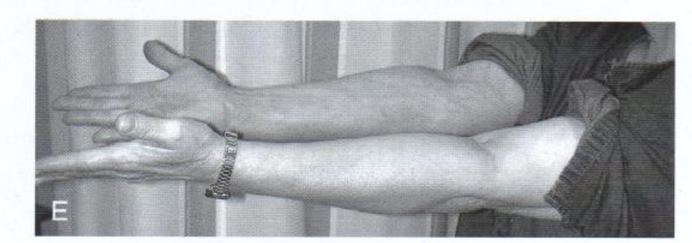








FIGURA 21.18. *(Continuación).* **E** a **H**, Se obtuvieron resultados clínicos excelentes, sin evidencia de necrosis avascular 6 meses más tarde.

ASPECTOS DESTACADOS: REDUCCIÓN ABIERTA Y FIJACIÓN INTERNA

INDICACIONES

- Fragmentos desplazados (≥2 mm) reconstruibles que abarcan más de un tercio del diámetro de la cabeza radial o fragmentos salientes más pequeños que afectan la rotación del antebrazo.

ADVERTENCIAS

- La TC puede resultar útil para decidir el uso o no de cirugía en los casos de desplazamientos no bien definidos.
- Evite la penetración de tornillos por la corteza opuesta.
- Por lo general, los fragmentos están en una ubicación bastante anterior; evite la disección posterior y el daño resultante del ligamento colateral cubital lateral.

DIFICULTADES

- Minimice el roce del fijador interno con el ligamento anular.
- La fijación no rígida y la osteopenia son causas de fracaso del tratamiento.
- Considere la artroplastia de la cabeza radial si hay más de tres fragmentos, en especial en pacientes ancianos.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Realice el abordaje abierto a través de la división del tendón del extensor común o intervalo de Kocher.
- Considere la fijación si es técnicamente posible.
- Los tornillos acanalados cruzados son útiles para las fracturas no conminutas del cuello radial.
- Se prefieren las placas anguladas en el caso de las fracturas conminutas del cuello radial.
- La porción no articular de la cabeza radial se presenta lateralmente con el antebrazo en rotación neutra (utilice la «zona segura» para colocar el fijador interno).
- Es necesario reparar con cuidado los ligamentos para evitar una subluxación radiocondílea con fijación fallida.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- La realización desde etapas tempranas de ejercicios que cubran un amplio arco de movimientos es de suma importancia para evitar la adherencia del ligamento anular al fijador interno o a las grietas de la fractura.

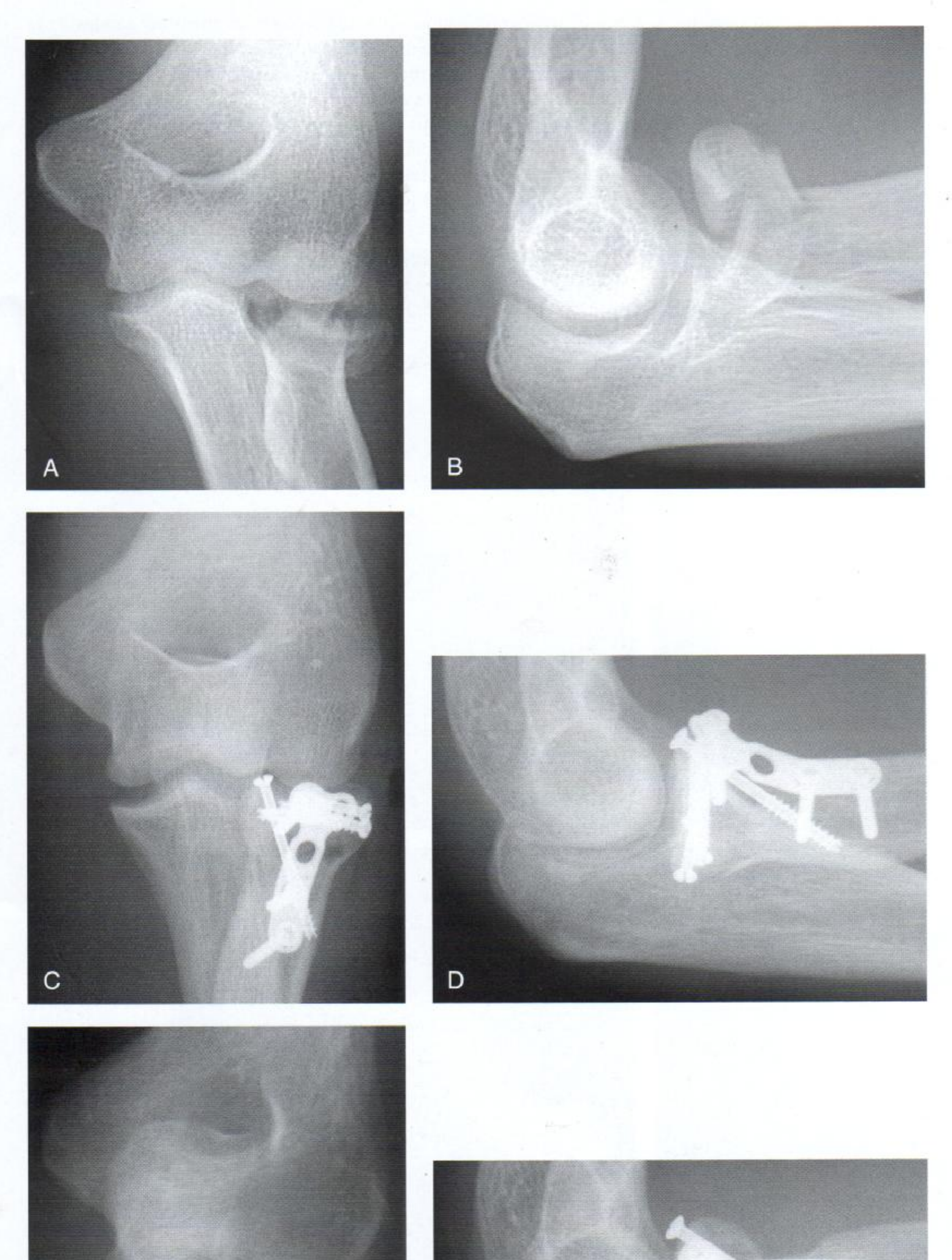


FIGURA 21.19. Fractura de Mason del tipo III de la cabeza y el cuello del radio: ORIF. Radiografías anteroposterior (**A**) y lateral (**B**) de un hombre de 24 años que se cayó de una motonieve y sufrió una fractura conminuta de la cabeza y el cuello del radio. **C** y **D,** Se fijó la fractura utilizando una placa «T» de 2,7 mm y tornillos acanalados de 3,0 mm. **E** y **F,** Se obtuvieron resultados clínicos excelentes iniciales; sin embargo, a los 4 meses, la paciente desarrolló una seudoartrosis sintomática y necrosis avascular, que requirieron otra intervención quirúrgica.

La colocación de los soportes físicos debe comprobarse mediante un intensificador de imágenes una vez concluida la fijación interna, a fin de asegurar que la longitud de los tornillos es la adecuada. Las radiografías simples son insuficientes para esto, por lo que es necesario obtener imágenes del antebrazo en múltiples posiciones de rotación para confirmar que los soportes físicos se han colocado de manera adecuada. La reducción no anatómica y la fijación inadecuada son causas seguras de fracaso del tratamiento, por lo que en esos casos debe considerarse un tratamiento alternativo[106,168].

Resección de la cabeza radial

Nunca realizo resección sin reemplazo en las fracturas agudas de la cabeza radial. La cabeza del radio puede resecarse mediante cualquiera de las dos técnicas quirúrgicas descritas anteriormente (Fig. 21.20). La resección total de la cabeza radial es vital para evitar los síntomas de los trastornos internos causados por un fragmento remanente. Los fragmentos resecados deben ensamblarse fuera del codo para asegurar que se han retirado todos los pertenecientes a la cabeza radial. Se utiliza una sierra microsagital para completar la resección hasta llegar



FIGURA 21.20. Fracturas de Mason del tipo III: resección de la cabeza radial. **A** y **B**, Radiografías de un hombre de 69 años de edad con una fractura-luxación compuesta del codo, e insuficiencia renal. Dada la gran envergadura de la contaminación de la herida, la iniciación tardía del tratamiento y una inmunodepresión crónica, se trató a este paciente mediante resección de la cabeza radial sin reemplazo. **C** y **D**, Se empleó un fijador externo articulado (Fijador de Smith y Nephew Richards) para mantener la reducción concéntrica del codo.

(*Continúa*)

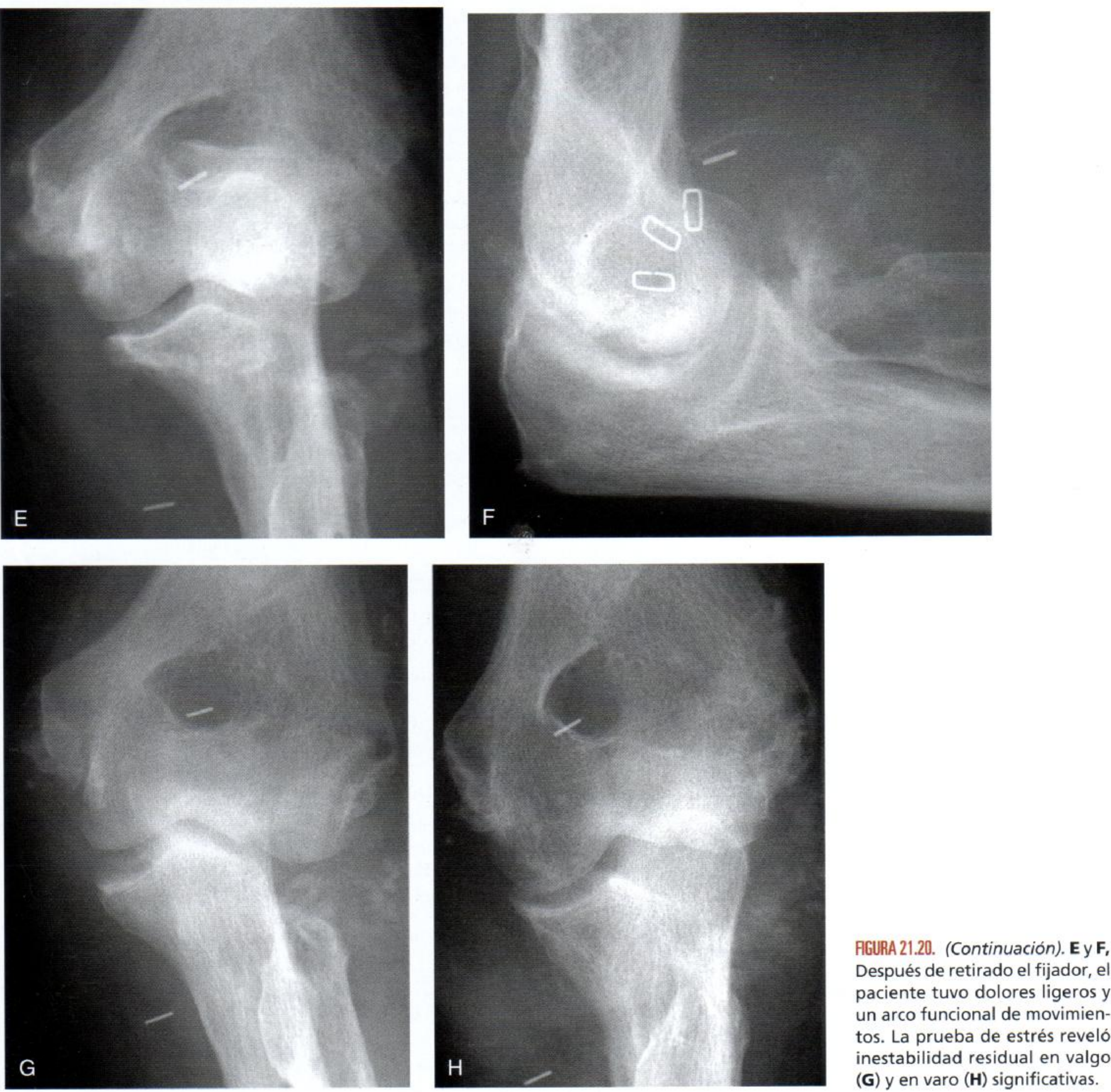


FIGURA 21.20. *(Continuación).* **E** y **F,** Después de retirado el fijador, el paciente tuvo dolores ligeros y un arco funcional de movimientos. La prueba de estrés reveló inestabilidad residual en valgo (**G**) y en varo (**H**) significativas.

a un punto situado inmediatamente distal a la fosa radial. Debe evitarse la resección excesiva del cuello radial para evitar el roce radiocubital. Una vez la resección de la cabeza del radio, se examina la estabilidad en valgo, en varo, axial y rotacional del codo y, con un intensificador de imágenes, se revisa si quedan fragmentos residuales[40]. Si hay algún indicio o sospecha de la presencia de lesiones ligamentosas asociadas (y por lo general lo hay, como se describiera anteriormente) se recomienda una artroplastia de la cabeza radial. El ligamento colateral lateral y el intervalo de Kocher se reparan con cuidado para reducir la laxitud inducida tanto por el abordaje quirúrgico como por la pérdida de la tensión ligamentosa como resultado de la resección de la cabeza radial.

Yo realizo resecciones de la cabeza radial por artroscopia en casos de seudoartrosis, consolidaciones viciosas y artrosis postraumática. Quienes tienen experiencia en realizar artroscopia del codo pueden fácilmente realizar la resección de la cabeza radial utilizando los puntos de incisión e instrumentos estándar (véase Cap. 26)[119,132,133]. Se emplean una fresa de alta velocidad, resectores sinoviotomos y gubias pituitarias para resecar los fragmentos óseos y cartilaginosos. Un torniquete y una irrigación constante que contenga adrenalina son esenciales para controlar la hemorragia. Como ocurre en el caso de la resección abierta de la cabeza radial, se utilizan técnicas de imagen para asegurarse de que el codo y el antebrazo están estables, se han resecado todos los fragmentos y se ha logrado una resección adecuada.

ASPECTOS DESTACADOS: RESECCIÓN DE LA CABEZA RADIAL

INDICACIONES

- Se emplea en raras ocasiones.
- En fracturas con desplazamiento que no puedan reconstruirse y que sean superiores a un tercio del diámetro de la cabeza radial sin lesiones asociadas aparentes o con probable lesión del ligamento medial o del colateral lateral o de la membrana interósea.

ADVERTENCIAS

- Reúna los fragmentos extraídos para asegurarse de que se han resecado todos; la fluoroscopia intraoperatoria resulta útil.

DIFICULTADES

- Evite las lesiones ligamentosas no reconocidas.
- La resección excesiva del cuello radial causa roce radiocubital.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Realice el abordaje abierto a través de la división del tendón del extensor común o intervalo de Kocher.
- Reseque la cabeza radial por un punto situado inmediatamente distal a la articulación radiocubital.
- Utilice la fluoroscopia intraoperatoria para realizar pruebas de estrés en varo, valgo y axial.
- Repare con cuidado el ligamento lateral utilizando la técnica de plicación para disminuir la laxitud lateral residual.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- La realización desde etapas tempranas de ejercicios que cubran un amplio arco de movimientos es de suma importancia para evitar la adherencia de los tejidos blandos al cuello radial.

Artroplastia con implante de la cabeza radial

Cuando se utiliza el abordaje de Kocher, como se describió anteriormente, se resecan todos los fragmentos de cabeza radial, respetando el ligamento colateral cubital lateral (Fig. 21.21). La técnica de implantación varía ligeramente, dependiendo del diseño de la artroplastia elegida. Se reseca una cantidad mínima de cabeza radial siguiendo un ángulo recto con respecto al canal medular del cuello radial, para crear una superficie lisa sobre la que se coloca la cabeza radial. El diámetro y la altura apropiados del implante de la cabeza radial se determinan utilizando como medida de comparación la cabeza resecada y reensamblada. Se deben tomar como referencia las dimensiones y la forma de la cabeza radial normal contralateral en los casos en que haga falta un reemplazo secundario de la cabeza radial, pero no es necesario hacerlo cuando se trata de un reemplazo primario por una fractura aguda. En caso de inestabilidad del codo, evítese utilizar un implante de la cabeza radial cuyo diámetro sea menor que el normal, pues las cabezas de mayor diámetro tienden a resistir mejor una subluxación articular y, además, evitan la sobrecarga que se produce sobre el reborde articular cuando se utiliza un implante de tamaño inferior al que sería correcto.

En los últimos 10 años he empleado implantes metálicos no cementados que funcionan como espaciadores, mientras tiene lugar la recuperación de los tejidos blandos[76,77,138]. La mayoría de los implantes modernos son modulares, lo que facilita una mejor coincidencia entre el tamaño de éstos y el de la cabeza y cuello radiales originales[108]. Además, los implantes modulares facilitan la colocación de estos en los casos con ligamentos laterales del codo competentes. El cuello radial se desplaza lateralmente utilizando un retractor de Hohman, que se coloca con cuidado alrededor de la cara posterior de la cabeza radial proximal. Debe evitarse el uso de un retractor con base anterior dado el riesgo de causar lesiones del nervio interóseo posterior. El ca-

ASPECTOS DESTACADOS: ARTROPLASTIA CON IMPLANTE DE LA CABEZA RADIAL

INDICACIONES

- En fracturas con desplazamiento que no puedan reconstruirse y que sean mayores que un tercio del diámetro de la cabeza radial con lesiones asociadas o con probables lesiones del ligamento medial o del colateral lateral o de la membrana interósea.

ADVERTENCIAS

- La superficie articular de la cabeza radial debe quedar al nivel de la articulación radiocubital proximal.
- Si la cabeza no encaja en el cóndilo humeral, reduzca el tamaño del vástago.
- Desplace el cuello radial en dirección lateral para facilitar la colocación del implante.

DIFICULTADES

- Evite colocar retractores de Hohman alrededor del cuello radial anterior dada la presión que éstos ejercen sobre el nervio interóseo.
- Evite reducir demasiado el diámetro de la cabeza radial.
- Evite el grosor excesivo de la cabeza radial.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Realice el abordaje abierto a través del intervalo de Kocher.
- Reseque la cabeza radial en dirección perpendicular al cuello radial.
- Seleccione un implante cuyo grosor permita restaurar la altura de la cabeza radial.
- Utilice la fluoroscopia intraoperatoria para verificar el grosor del implante y el grosor medial y lateral de la articulación humerocubital, los cuales deben ser iguales.
- Repare con cuidado el ligamento lateral.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- La realización desde etapas tempranas de ejercicios que cubran un amplio arco de movimientos es de suma importancia para evitar la adherencia de los tejidos blandos al cuello radial.

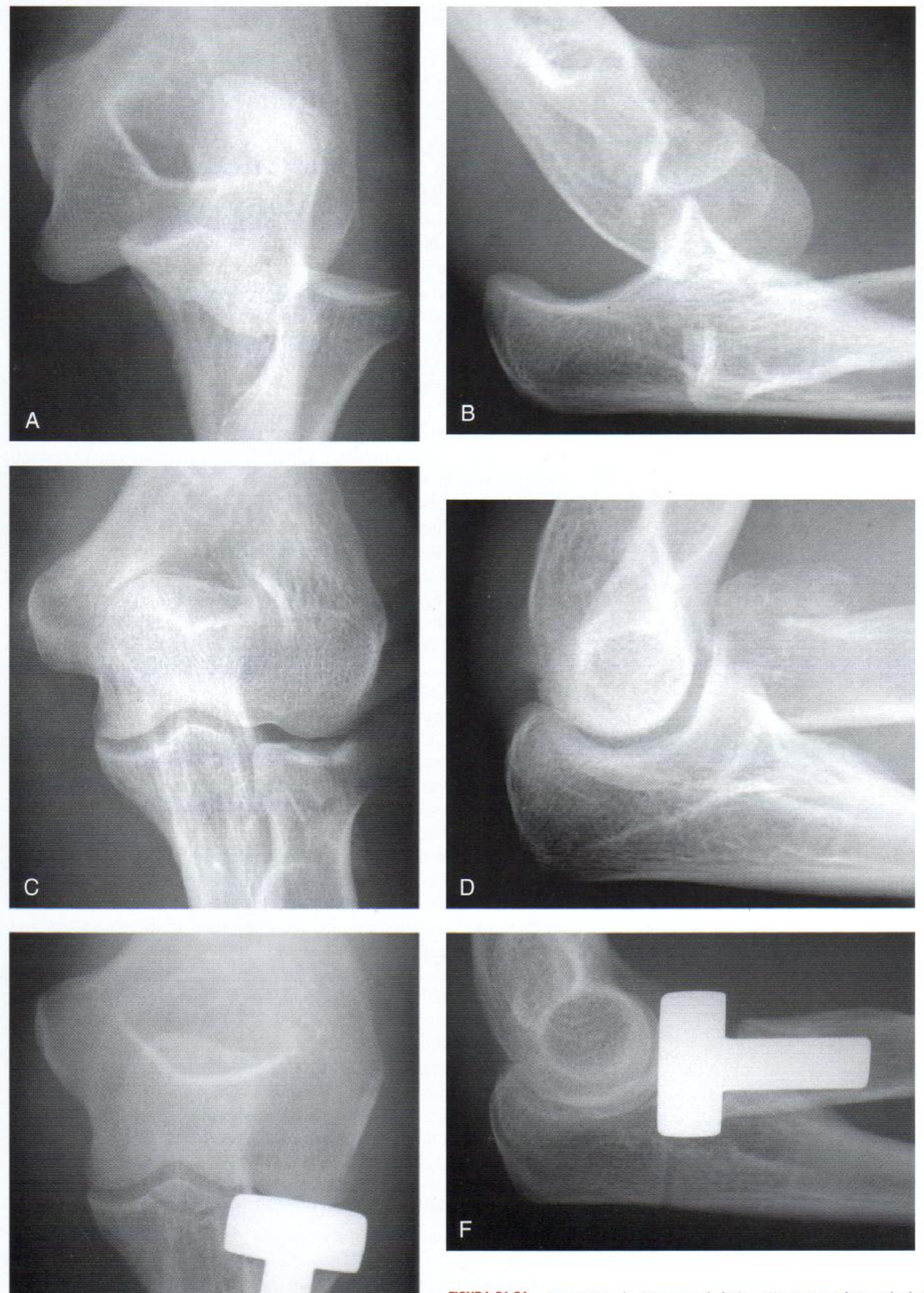


FIGURA 21.21. Fractura de Mason del tipo III: reemplazo de la cabeza radial. Radiografías anteroposterior (**A**) y lateral (**B**) de una mujer de 52 años de edad que se cayó de un tractor y sufrió una fractura conminuta de la cabeza radial, una fractura de la coronoides con desplazamiento y una luxación del codo. **C** y **D**, Las radiografías tomadas después de realizada la reducción mostraron la naturaleza conminuta de la fractura de la cabeza del radio. **E** y **F**, Después de haber reparado la coronoides mediante suturas, se empleó una artroplastia modular (Evolve, Wright Medical Technology, Arlington, TN). Se repararon los ligamentos laterales utilizando agujeros taladrados en el epicóndilo lateral y se dejó una estabilidad del codo suficiente para el comienzo precoz de los ejercicios postoperatorios de arco de movilidad. No fue necesario llevar a cabo la reparación del ligamento colateral medial para conseguir la movilidad precoz después de reparar el resto de las estructuras dañadas. Se obtuvieron buenos resultados funcionales.

nal medular del cuello radial se escaria utilizando escariadores manuales hasta hallar el contacto cortical, a fin de lograr un ajuste no apretado del vástago de prueba. Se inserta una cabeza de prueba en el vástago y se examinan el diámetro, la altura y la congruencia de la prótesis tanto a ojo descubierto como con ayuda de un intensificador de imágenes. La prótesis de la cabeza radial debe articularse a la misma altura que la coronoides y la fosa radial del cúbito. La alineación de la articulación radiocubital distal se confirma asegurándose de que la varianza cubital sea equivalente a la de la muñeca del lado opuesto. Las porciones lateral y medial de la articulación humerocubital deben tener un ancho similar en una vista radioscópica anteroposterior; esto confirma que la prótesis no es demasiado gruesa ni demasiado delgada, lo que causaría una alineación del codo en varo o en valgo, respectivamente. Debe evitarse colocar en la articulación radiocondílea un implante de cabeza radial demasiado grueso, a fin de reducir el riesgo de desgaste del cartílago del cóndilo humeral por presión excesiva. Si la prótesis no encaja adecuadamente con el cóndilo humeral durante la rotación del antebrazo, debe colocarse un vástago más pequeño para asegurar que la articulación entre la cabeza radial y el cóndilo humeral sea óptima.

La implantación quirúrgica de un implante de cabeza radial monobloque, en el cual la unión entre la cabeza radial y el vástago es fija, puede resultar difícil si el codo no es extremadamente inestable, como ocurre tras una luxación del codo. La colocación no traumática de tales implantes puede lograrse, en muchas ocasiones, mediante traslación lateral del radio distal después de la división del ligamento anular. En algunos pacientes la traslación insuficiente del radio proximal impide la inserción de un implante modular monobloque o preensamblado. En tales circunstancias, será necesario provocar una subluxación posterolateral del radio proximal, tras lo cual será necesario separar, y luego reparar, el ligamento colateral cubital lateral. Algunos implantes modulares permiten la inserción del vástago primero y, después, de la cabeza radial en el vástago, con acoplamiento *in situ*. Esta particularidad reduce de manera significativa la cantidad de exposición necesaria y, por tanto, simplifica el procedimiento de la implantación.

Cierre

Tras la escisión de los fragmentos, la ORIF, o la resección o el reemplazo de la cabeza radial, se reparan el ligamento colateral lateral y los orígenes del músculo extensor común y se unen nuevamente al cóndilo lateral. Si la mitad posterior del ligamento colateral lateral está aún unida al epicóndilo lateral, entonces se repara la mitad anterior del ligamento colateral lateral (el ligamento anular y el ligamento colateral radial) y se une a la mitad posterior utilizando suturas absorbibles interrumpidas. Si el ligamento colateral lateral y el origen del extensor se desprendieron completamente durante el traumatismo o la intervención quirúrgica, deben repararse de manera segura utilizando agujeros taladrados en el hueso y suturas no absorbibles. Yo prefiero los agujeros taladrados, en lugar de los anclajes con suturas, porque los tejidos blandos pueden llevarse a su lugar de inserción, lo que brinda mayor tensión a la reparación (Fig. 21.22). Se taladra un agujero por el eje de movimiento (el centro del arco de curvatura del cóndilo humeral) y se conecta con un agujero taladrado en un punto anterior y posterior al reborde supracondilar lateral. Se emplea una técnica de fijación por sutura para lograr una fijación segura del ligamento colateral lateral y de la fascia del músculo extensor común. Se tira de las suturas del ligamento y se introducen por los agujeros taladrados en el húmero distal utilizando un recuperador de suturas. El antebrazo debe estar en pronación y deben evitarse las fuerzas en varo, cerrando el lado lateral del codo mientras se tensan las suturas antes de anudarlas. Los nudos deben quedar en una posición anterior o posterior al reborde supracondíleo lateral, para evitar que sobresalgan.



TRATAMIENTO POSTOPERATORIO Y EXPECTATIVAS

Datos sobre los resultados

Tratamiento no quirúrgico

En las fracturas sin desplazamiento los resultados del tratamiento son, por lo general, favorables y la funcionalidad se recupera después de transcurridas entre 6 y 12 semanas. Los desplazamientos tardíos son infrecuentes, pero se han comunicado, en particular en casos en que los fragmentos fracturados abarcan más de un tercio del diámetro de la cabeza radial[124,163]. El seguimiento clínico y radiográfico de estos traumatismos es obligado. El dolor residual es infrecuente. Las contracturas residuales ligeras durante la flexión de 10° a 15° son secuelas frecuentes[118,124,125,197,201,210]. Algunos pacientes desarrollan artrofibrosis y una contractura capsular más grave que no responde al tratamiento ni a la ferulización y, por tanto, se requiere una liberación capsular abierta o mediante artroscopia (véase Cap. 25). La rigidez es más frecuente en pacientes con lesiones asociadas, como luxación del codo, lesiones ligamentosas o fractura de la coronoides. En general, la mayoría de las series comunican un 85% a 95% de buenos resultados en el caso de las fracturas sin desplazamiento tratadas mediante movimientos en etapas tempranas. Un período inicial de inmovilización con escayola parece innecesario y no aconsejable, según han mostrado ensayos prospectivos aleatorios[201]. La aspiración del codo en ausencia de bloqueo de la rotación del antebrazo no parece afectar los resultados finales[42,83].

Aunque se han comunicado resultados satisfactorios con el empleo de tratamientos no quirúrgicos en fracturas de la cabeza radial con desplazamiento, los resultados parecen ser poco fiables[1,24,102,124,136,163]. Mason comunicó que nueve de 15 pacientes tenían dolor tras un promedio de 11 años después del tratamiento no quirúrgico en el caso de fracturas que abarcaban más del 25% de la superficie articular[124]. Este autor defendía la resección de la cabeza radial. Radin y Riseborough comunicaron mejor movilidad en pacientes con fracturas con desplazamiento tratados mediante resección, que en los tratados mediante métodos no quirúrgicos[163]. Burton comunicó que sólo en dos de nueve pacientes con fracturas con desplazamiento tratados no quirúrgicamente se obtuvieron buenos resultados, por lo que en esos casos recomendó la resección de la cabeza radial[24]. Khalfayan y cols. comunicaron los casos de 26 pacientes con fracturas de Mason del tipo II aproximadamente 18 meses después de recibir tratamiento con ORIF o tratamiento no quirúrgico con movilización precoz[102]. En el 90% del grupo tratado quirúrgicamente se obtuvieron resultados buenos o excelentes, mientras que en el grupo tratado no quirúrgicamente los resultados fueron buenos o excelentes en sólo el 44%. El dolor, las limitaciones funcionales y la artrosis fueron más frecuentes en el grupo tratado por métodos no quirúrgicos.

Reducción abierta y fijación interna

Los resultados clínicos del tratamiento con ORIF de la cabeza radial han sido buenos cuando se ha logrado la reducción anatómica y la fijación interna rígida, acompañadas de ejercicios de movimientos, iniciados en el período postoperatorio*. La incidencia de seudoartrosis, necrosis avascular, o rigidez que requiere intervención quirúrgica, ha sido baja. En el caso de fracturas articulares parciales simples, el éxito ha sido de más del 90%; sin embargo, los resultados no han sido tan buenos y el índice de complicaciones ha sido mayor en pacientes con más fracturas conminutas, en particular con fracturas con separación total entre la cabeza y el cuello del radio. King y cols. revisaron 14 co-

* Véanse referencias 9, 19, 23, 29, 49, 53, 56, 63, 78, 79, 84, 102, 106, 128, 150, 154-156, 164, 168, 170, 172, 180 y 203.

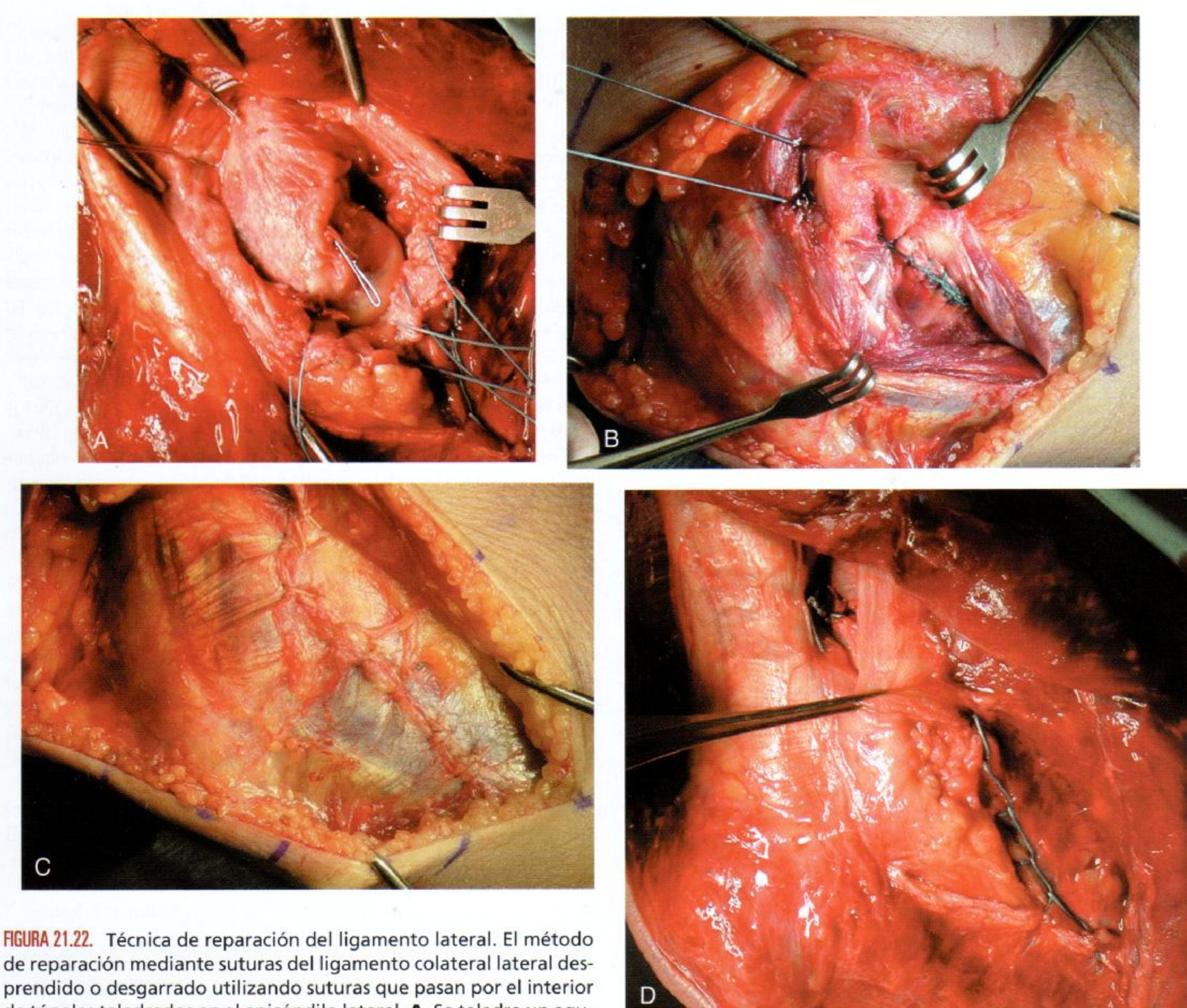


FIGURA 21.22. Técnica de reparación del ligamento lateral. El método de reparación mediante suturas del ligamento colateral lateral desprendido o desgarrado utilizando suturas que pasan por el interior de túneles taladrados en el epicóndilo lateral. **A**, Se taladra un agujero siguiendo el eje de los movimientos (el centro del arco de curvatura del cóndilo humeral) y se conecta con un agujero ubicado en un punto anterior y posterior al reborde supracondilar lateral. **B**, Se emplea una técnica de fijación por sutura para lograr una fijación segura del ligamento colateral lateral. El intervalo entre los ligamentos colaterales laterales radial y cubital y el ligamento anular se cierra cuando se tira de esta sutura hacia el epicóndilo lateral. Se introducen las suturas de los ligamentos por los agujeros taladrados en el húmero distal, con el antebrazo en pronación y evitando las fuerzas en varo mientras se anudan las suturas. **C**, Se utiliza una reparación de lado a lado del intervalo de Kocher para aumentar la estabilidad. **D**, De manera alternativa, se puede cerrar la fascia del intervalo de Kocher como se realiza con los ligamentos, y se puede asegurar la fijación al epicóndilo lateral utilizando los agujeros antes mencionados.

dos tratados con ORIF con un seguimiento promedio de 32 meses[106]. Los resultados en el caso de las fracturas de Mason del tipo II fueron buenos o excelentes en el 100% de los casos. Sólo en el 33% de las fracturas de Mason del tipo III tratadas con ORIF se obtuvieron resultados buenos o excelentes. La existencia concomitante de luxación del codo no afectó los resultados de manera significativa, pero se asoció a una mayor incidencia de deformidad fija en flexión. Se hallaron más fracturas conminutas que las que se habían encontrado en las radiografías simples. Los autores sugirieron que es necesario ser cuidadosos al decidir durante la intervención quirúrgica entre reconstruir la cabeza radial o resecarla. Se obtuvieron resultados excelentes en los casos en que se logró la reducción anatómica con una fijación estable y se alcanzó un arco de movilidad precoz. Si no se logra la reducción anatómica estable, debe considerarse aplicar métodos alternativos de tratamiento. Ring y cols. revisaron los resultados de las ORIF de fracturas de la cabeza radial en 56 pacientes[168]. Los autores recomendaron realizar ORIF en las fracturas articulares parciales que constan de un solo fragmento y en fracturas articulares totales de tres fragmentos o menos. Los autores recomendaron que el mejor tratamiento en el caso de las fracturas conminutas era la resección de la cabeza radial o la artroplastia con reemplazo. Las lesiones asociadas, como luxaciones y otras fracturas, aumentaron el índice de fracaso de la ORIF de la cabeza radial.

No existen estudios prospectivos aleatorios que comparen la ORIF con otros métodos alternativos de tratamiento. Los resultados clínicos y radiográficos de las fracturas con desplazamiento tratadas de manera no quirúrgica fueron inferiores a las de un grupo similar de pacientes tratados mediante ORIF, según comunicaron Khalfayan y cols.[102]. Boulas y Morrey compararon los resultados de 36 pacientes tratados

mediante ORIF, resección, reemplazo de Silastic y tratamiento no quirúrgico[19]. Los mejores resultados se obtuvieron con ORIF en el caso de las fracturas de la cabeza radial con desplazamiento.

Escisión de los fragmentos

Aunque tras el advenimiento de los sistemas de fijación de fragmentos pequeños la escisión de los fragmentos se indica en contados casos, los resultados pueden ser favorables en pacientes seleccionados cuidadosamente. La escisión de los fragmentos debe limitarse a los fragmentos marginales pequeños que no se pueden tratar mediante ORIF a causa de la conminución o la osteopenia. Algunos autores han comunicado buenos resultados en más del 80% de los pacientes, pero otros hablan de resultados menos satisfactorios[95,145,211]. Carstam comunicó resultados buenos o excelentes en 17 de 33 pacientes (52%) tratados mediante escisión de los fragmentos[29].

Resección tardía de la cabeza radial

Existen en la literatura informes contradictorios acerca del éxito de la resección tardía de la cabeza radial[1,20,29,57,163]. La resección tardía se solía emplear con frecuencia en el pasado dada las preocupaciones existentes acerca de la rigidez y la osificación heterotópica que se presentaban tras la intervención quirúrgica temprana[1,20,29,61]. Actualmente se cree que la extensión del traumatismo inicial y la presencia de lesiones concomitantes asociadas son las variables más importantes en el desarrollo de rigidez. En qué momento se lleva a cabo la operación parece ser menos importante hoy; por tanto, se prefiere, por lo general, la resección temprana de la cabeza radial[21,57,80]. En la actualidad, la resección tardía se emplea en las fracturas tardías con desplazamiento o en los casos que desarrollan una artritis. Se pueden esperar mejoras considerables del dolor y la movilidad, pero el alivio del dolor es variable y depende principalmente de si se ha desarrollado, o no, una artritis en la articulación humerocubital[1,20,57,101]. Alder y Shaftan comunicaron buenos resultados con el empleo de la resección tardía (después de 8 semanas) y recomendaron que no se utilizara la resección temprana excepto en casos con bloqueo de la movilidad[1]. El momento en que se realiza la resección con respecto al desarrollo de una osificación heterotópica no se consideró un asunto importante. Broberg y Morrey comunicaron que la resección tardía (entre 1 mes y 20 años después de la fractura) mejoró la movilidad y disminuyó el dolor en el 81% de los 21 pacientes estudiados[20]. En el 77% de los pacientes se obtuvieron resultados buenos o excelentes. La artrosis fue un hallazgo frecuente en el seguimiento y fue de moderada a grave en el 77% de los casos. Fuchs y Chylarecki comunicaron mejores resultados tras la resección temprana (<2 semanas) en comparación con la resección tardía[57]. El nivel de satisfacción de los pacientes fue del 69% cuando se realizó una resección temprana y del 44% en quienes se les realizó una resección tardía.

Resección primaria de la cabeza radial

Los resultados obtenidos tras una resección primaria de la cabeza radial sin reemplazo es un tema controvertido en la literatura. Algunos autores comunican buenos resultados clínicos y radiográficos, mientras que otros comunican una alta incidencia de dolor; inestabilidad en valgo, axial o ambas; debilidad, y degeneración del codo, acompañada o no de artritis de la muñeca, en particular tras un seguimiento a largo plazo*. Morrey y cols. comunicaron resultados satisfactorios en el 80% de los casos de fracturas de la cabeza radial con desplazamiento tratados mediante resección, tras 20 años de seguimiento[143]. La artritis humerocubital leve fue un hallazgo radiográfico frecuente, pero los síntomas residuales fueron infrecuentes y ligeros. El 15% de los pacientes presentaron dolor en la muñeca, pero éste fue, por lo general, ligero. El promedio del desplazamiento proximal fue de 2 mm. Coleman comunicó buenos resultados en 17 pacientes a quienes se siguió por un tiempo similar[35]. En 15 de ellos se hallaron evidencias radiográficas de artritis. La artritis fue más avanzada en pacientes con fracturas del tipo III. Fuchs y Chylarecki evaluaron los resultados de 108 pacientes tras la resección de la cabeza radial después de transcurridos aproximadamente 6 años. El 64% de dichos pacientes tuvieron fracturas aisladas y en el 26% de ellos las fracturas se acompañaron de luxación del codo[57]. Los resultados clínicos y la fuerza mejoraron en pacientes tratados mediante resección primaria en comparación con aquellos a quienes se les realizó una resección secundaria. Ikeda y Oka estudiaron los casos de 15 pacientes tratados mediante resección temprana de la cabeza radial tras una fractura, después de transcurridos aproximadamente 10 años[88]. Todos los pacientes presentaron reducción en la fuerza del codo y sólo cinco de ellos no tuvieron dolores. Janssen y Vetger estudiaron a 21 pacientes con fracturas de Mason del tipo III tratados mediante resección de la cabeza radial tras 16 a 30 años de seguimiento[91]. Sólo cuatro de sus pacientes refirieron tener dolores en el codo. De los 16 pacientes a quienes se les siguió mediante estudios radiográficos, 11 presentaron artritis degenerativa del codo. Berger y cols. comunicaron resultados buenos o excelentes en 10 de 30 pacientes, tras un promedio de 5 años[16]. La deformidad en valgo del codo fue frecuente. Josefsson y cols. estudiaron a 23 pacientes con luxación del codo acompañada de una fractura de la cabeza radial con desplazamiento[96]. A 19 pacientes se les practicó la resección de la cabeza radial tras un promedio de 2 días de ocurrida la lesión. En cuatro casos con fractura de la apófisis coronoides asociada, se produjo recurrencia de la luxación del codo. Un examen de seguimiento realizado a 19 pacientes entre 3 y 34 años después de ocurrida la lesión, mostró artrosis grave del codo en 12 de ellos. La reducción del arco de movimientos fue la afección más frecuente, entretanto la reducción en la extensión fue el hallazgo más frecuente. Para reducir el riesgo de padecer inestabilidad grave y, para prevenirla, los autores recomendaron conservar la cabeza radial siempre que fuera posible en casos con luxación asociada del codo. Si era necesario resecar la cabeza radial, se consideraba esencial la reparación de los músculos y ligamentos desgarrados. Mikic y Vukadinovic estudiaron a 58 pacientes tratados mediante resección de la cabeza radial, que fueron reexplorados tras un promedio de 6,5 años[135]. Se detectó artrosis en el 52% de ellos, síntomas residuales en el 43% y limitaciones en la rotación del antebrazo en el 58%. El 25% presentó desplazamiento proximal sintomático del radio, con síntomas relacionados con la articulación radiocubital distal. Basados en sus hallazgos de que los resultados fueron regulares o malos en el 50% de los casos, los autores sugirieron que se indicara la resección de la cabeza radial en un número relativamente limitado de casos.

Artroplastia de la cabeza radial

Aunque el uso de artroplastias de silicona de la cabeza radial fue exitoso en muchos pacientes[16,19,27,115,120,142,189,192,209], éstas no se utilizan tanto en la actualidad dados los problemas de inestabilidad residual y de artritis tardía que causan. Los informes sobre la fractura de los implantes y la sinovitis por silicona, causada por partículas de escombros desprendidas, han servido de evidencia adicional para apoyar el uso de materiales alternativos[67,123,127,189,199,202]. Mientras que los resultados a corto y mediano plazo con el uso de implantes metálicos de la cabeza radial son alentadores, los resultados a largo plazo en relación con el aflojamiento, el desgaste del cóndilo humeral y la artritis no se han comunicado aún*. Moro y cols. comunicaron los resultados funcionales de 25 pacientes con fracturas que no podían reestructurarse, tratados mediante artroplastia metálica de la cabeza radial tras un promedio de 3,5 años de seguimiento[138]. Los resultados fueron evaluados

* Véanse referencias 28, 47, 76, 77, 98, 110, 138, 159, 182 y 187.

como malos en tres casos, regulares en cinco y buenos o excelentes en 17. La prótesis de la cabeza radial restauró la estabilidad del codo cuando la fractura de la cabeza radial se acompañó de luxación del codo, ruptura del ligamento colateral medial, fractura de la coronoides, o fractura del cúbito proximal. Se presentaron deficiencias residuales de la fuerza y la movilidad. En ningún caso fue necesario retirar el implante. Harrington y cols. comunicaron sus experiencias con el uso de artroplastias metálicas de la cabeza radial en 20 pacientes tras un promedio de 12 años de seguimiento[76]. Los resultados fueron excelentes o buenos en 16 de ellos y regulares o malos en cuatro. Hubo que retirar el implante a cuatro pacientes. Knight y cols. estudiaron a 31 pacientes con fracturas conminutas de la cabeza radial tratados mediante reemplazo primario utilizando prótesis de vitalio tras un promedio de 4,5 años de seguimiento[110]. Se logró una restauración fiable de la estabilidad y se evitó el desplazamiento radial proximal. No se produjeron luxaciones ni fracasos de las prótesis, aunque fue necesario retirar dos implantes que se aflojaron. Smets y cols. comunicaron los resultados de una prótesis bipolar de la cabeza radial usada en fracturas conminutas de la cabeza del radio en 15 pacientes, tras un promedio de 25 meses de seguimiento[182]. Se colocaron prótesis en 13 casos con fracturas de Mason del tipo III y en dos casos con problemas crónicos tras una fractura de la cabeza radial. En el grupo de las fracturas agudas se obtuvieron 10 resultados excelentes o buenos y 3 regulares o malos. Fue necesario retirar una prótesis a los tres meses por disminución grave de la función del codo. En el grupo con problemas crónicos, se obtuvieron dos resultados regulares. No ocurrieron luxaciones, fracturas de las prótesis ni signos de aflojamiento.

Protocolo postoperatorio

Tras la escisión de los fragmentos, la ORIF, la resección de la cabeza radial, o la artroplastia con reemplazo y cierre de los tejidos blandos laterales, según se ha descrito anteriormente, debe colocarse el codo en un arco de flexión/extensión durante la intervención quirúrgica, a la vez que se evalúa cuidadosamente la estabilidad del codo en pronación, en posición neutra y en supinación[82]. La pronación es, por lo general, beneficiosa si los ligamentos laterales presentan aún alguna deficiecia[45]; la supinación, si la deficiencia afecta a los ligamentos mediales[8], y la posición neutra si son ambos lados los dañados. En pacientes con luxación asociada del codo, la reparación del ligamento colateral medial y del origen del flexor pronador debe llevarse a cabo si el codo se subluxa a 40° o más de flexión después de que se hayan tratado de manera adecuada la cabeza radial y el ligamento lateral, según se describió anteriormente. El tratamiento de las lesiones asociadas de los ligamentos y las fracturas de la coronoides se comenta en el Capítulo 22.

Tras la reparación ósea y ligamentosa del codo, debe inmovilizarse éste mediante una escayola en posición de extensión y mantenerse elevado durante 24 a 48 horas para disminuir la inflamación, reducir la tensión sobre la herida posterior y minimizar la tendencia a desarrollar una contractura en flexión. En los casos en que la reparación ligamentosa ha sido más endeble o ante la presencia de inestabilidad residual al final de la intervención quirúrgica, debe inmovilizarse el codo con una escayola en una posición de flexión de 60° a 90°, en la posición óptima de rotación del antebrazo, para mantener la estabilidad, como se describió anteriormente.

Debe considerarse el tratamiento con indometacina, 25 mg tres veces al día por 3 semanas en pacientes que serán sometidos a intervención quirúrgica de la cabeza radial, a fin de reducir el dolor postoperatorio, la inflamación y tratar de disminuir la incidencia de osificación heterotópica. Los pacientes con una luxación concomitante, que van a ser sometidos a una intervención quirúrgica diferida o repetida y que presentan lesiones asociadas de la cabeza radial, pueden presentar mayor incidencia de osificación heterotópica[1,196]. La eficacia de la indometacina para prevenir la osificación heterotópica del codo no se ha probado aún. El uso de este medicamento debe evitarse en pacientes ancianos, con antecedentes de úlcera péptica o con alergia conocida a dicho medicamento. Rara vez se utiliza la radiación en lesiones agudas, pero se puede considerar su uso postoperatorio en pacientes de alto riesgo, como son aquellos que presentan un traumatismo de la cabeza y una fractura-luxación asociada, en particular si está contraindicado el uso de la indometacina. Una dosis focal única de 500 cGy 1 día después de la operación ha demostrado ser eficaz en la prevención de la osificación heterotópica recurrente tras la soldadura de la sinostosis y el alivio de la contractura del codo[14].

En el caso de una fractura aislada de la cabeza radial tratada mediante un abordaje que salvaguarde el ligamento colateral cubital lateral, deben iniciarse los ejercicios activos que incluyan un amplio arco de movimientos desde el día siguiente a la intervención quirúrgica. Por comodidad para el paciente, se emplea un cabestrillo manteniendo el codo en una posición de 90° entre una sesión de ejercicios y la siguiente. Se fabrica una férula estática de estiramiento progresivo, que el paciente usa por las noches (Fig. 21.23). Esta férula se ajusta semanalmente en la medida en que mejora la extensión y se retira a las 12 semanas. La recuperación de la fuerza comienza una vez que la unión de la fractura esté asegurada, por lo general entre 6 y 8 semanas después de la operación.

Los pacientes con fracturas acompañadas de lesiones ligamentosas deben comenzar a realizar movimientos activos de flexión y extensión, dentro de un rango de ángulos que resulte seguro, 1 día después de la operación. Se emplea una férula de apoyo con el codo en 90° y el antebrazo en la posición apropiada (de rotación) durante 3 a 6 semanas. La rotación activa del antebrazo se realiza con el codo en flexión, para minimizar el estrés sobre los traumatismos o las reparaciones de los ligamentos lateral y/o medial. Se inicia un programa de utilización nocturna de una férula estática de estiramiento progresivo en la medida en que progresa la reparación de los ligamentos y mejora la estabilidad, por lo general entre 4 y 6 semanas después de la operación. No debe realizarse el estiramiento pasivo hasta transcurridas 6 semanas, a fin de reducir la incidencia de osificación heterotópica. Los ejercicios de fortalecimiento se inician una vez que la fractura y las lesiones ligamentosas hayan curado adecuadamente, por lo general entre 8 y 12 semanas después de la operación.

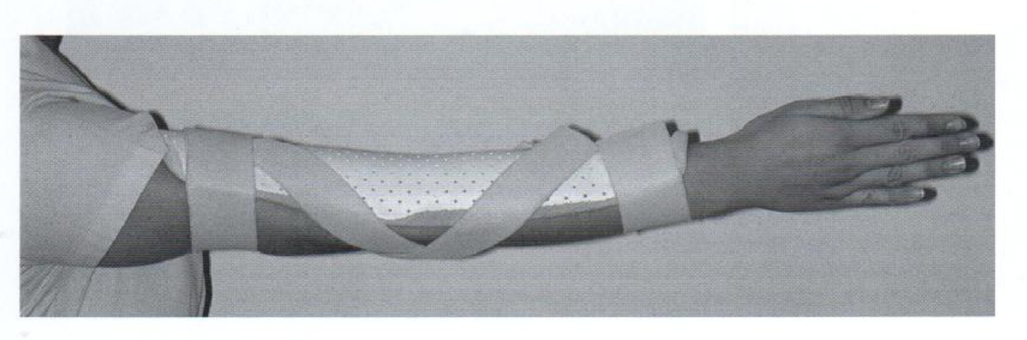


FIGURA 21.23. Férula estática de estiramiento progresivo. Se coloca una ortosis sobre la superficie anterior del codo y del antebrazo para mantener el codo en una posición cómoda de extensión. La férula se utiliza por las noches y el terapeuta la ajusta semanalmente en la medida en que la movilidad mejora.

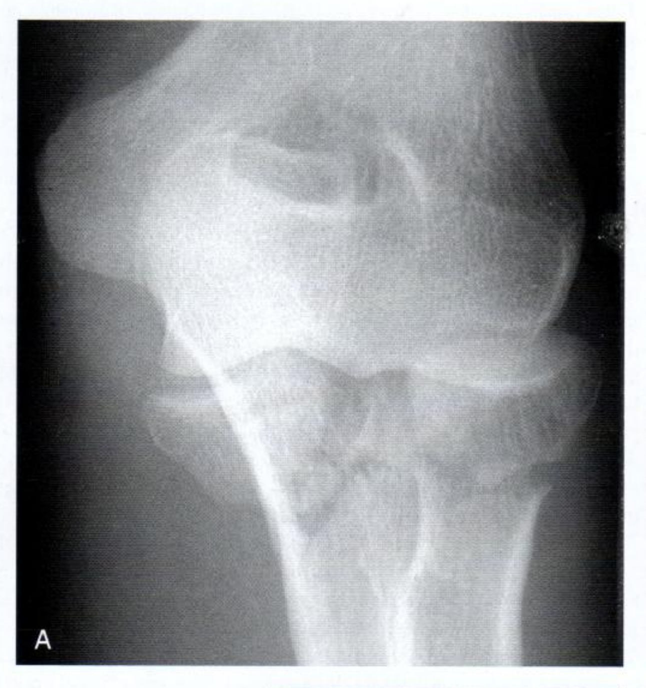
Complicaciones

Traumatismos del nervio

Los traumatismos del nervio interóseo posterior son infrecuentes pero pueden ocurrir después del tratamiento de las fracturas de la cabeza del radio. Dentro de los factores de riesgo que predisponen a esto se encuentran la disección por un punto distal a la tuberosidad radial y la colocación de retractores alrededor del cuello radial distal[131,190,191,198]. La prevención de estos traumatismos puede lograrse manteniendo el antebrazo en pronación mientras se realiza el abordaje quirúrgico[41]. La colocación de retractores alrededor del cuello radial proximal debe realizarse con cautela y sólo bajo visión directa. La retracción debe realizarse por períodos cortos para prevenir una neuropraxia por compresión. Se recomiendan el aislamiento y la protección del nervio interóseo posterior en los casos en que la disección deba realizarse a una distancia de más de 3 cm, en dirección distal, de la cabeza del radio con el antebrazo en supinación, o de 5 cm, con el antebrazo en pronación[41]. Crawford comunicó el desarrollo del síndrome del túnel radial en dos pacientes tras la resección remota de la cabeza radial[37].

Necrosis avascular

La necrosis avascular es bastante frecuente después de fracturas de la cabeza radial, debido a que el flujo sanguíneo de los fragmentos desplazados es, por lo general, precario o está ausente[65]. Afortunadamente, por lo general es asintomática, los fragmentos suelen consolidar si se fijan de manera estable y si se revascularizan sin problemas y el colapso tardío es infrecuente. Se debe siempre tratar de ganar tiempo. La necrosis avascular de la cabeza radial en su totalidad, acompañada de fracturas del cuello radial, es más problemática debido a que a menudo se asocia a seudoartrosis y al fracaso de la prótesis, lo que exige la resección o una artroplastia (Fig. 21.24).







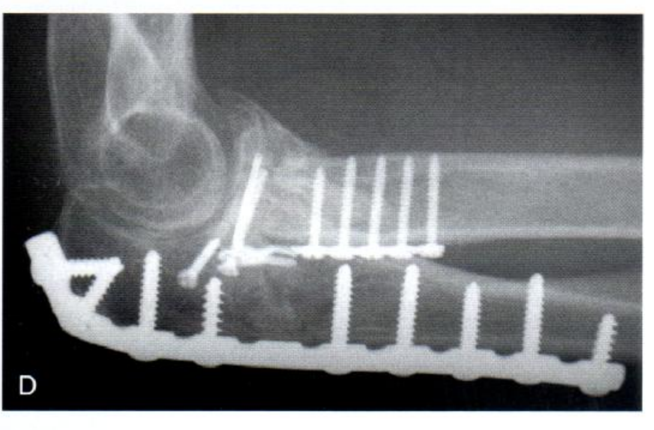


FIGURA 21.24. Necrosis avascular/seudoartrosis de una fractura del cuello radial. Radiografías anteroposterior **(A)** y lateral **(B)** que muestran la cabeza radial conminuta y una fractura cubital proximal tratada mediante ORIF de la cabeza y del cuello radial y del cúbito. **C** y **D,** El paciente desarrolló una seudoartrosis de un fractura del cuello radial acompañada de necrosis avascular y de rigidez del codo con rotación limitada del antebrazo.

(Continúa)

FIGURA 21.24. *(Continuación).* **E** y **F**, Se trató al paciente mediante el alivio de la contractura del codo, la resección de fijadores internos y una artroplastia de la cabeza radial. De **G** a **J**, Se logró un excelente arco de movimientos tras la intervención quirúrgica.

Seudoartrosis

Las seudoartrosis se acompañan a menudo de necrosis avascular y parecen ser más comunes en pacientes con fracturas del cuello radial con desplazamiento, en particular si la fijación externa no queda segura[32,54,106,134,167,168]. Si son asintomáticas, las seudoartrosis deben tratarse por métodos no quirúrgicos[32,167]. La ORIF con injerto óseo, o resección o reemplazo de la cabeza radial puede emplearse cuando la seudoartrosis es sintomática[134]. Mi experiencia acerca de los intentos de fomentar la unión de la fractura en estos casos es que los resultados no son buenos, quizá a causa de una reducción del flujo sanguíneo.

Consolidación viciosa

Las consolidaciones viciosas se ven, por lo general, como consecuencia de un tratamiento inicial inadecuado, una fijación inestable de la fractura o un colapso por necrosis avascular. La movilidad restringida, el dolor, los chasquidos y la crepitación son signos clínicos típicos en estos casos. Las osteotomías extra o intrarticulares[12] (Fig. 21.25) pueden resultar útiles en los pacientes más jóvenes, mientras que en los mayores y los de baja demanda debe considerarse la resección y el reemplazo de la cabeza radial. Es necesario realizar un plan preoperatorio cuidadoso si se piensa realizar una osteotomía. Si existe artrosis significativa del cóndilo humeral, el tratamiento de elección es la resección de la cabeza radial. Es conveniente intentar conservar un manguito perióstico del fragmento elevado, para evitar problemas de necrosis avascular o de la consolidación. Deben realizarse fijación rígida e injerto óseo para favorecer la consolidación de la fractura e inicio precoz de ejercicios de arco de movilidad en el postoperatorio.

Artrosis

La artrosis aparece a consecuencia de la lesión del cartílago en el momento del traumatismo inicial, por incongruencia articular, o por



FIGURA 21.25. Consolidación viciosa de una fractura de la cabeza radial. Radiografías iniciales anteroposterior **(A)** y lateral **(B)** de una mujer de 39 años que sufrió una fractura de la cabeza radial, tratada mediante movimientos en etapas tempranas. **C** y **D**, Un año después del traumatismo refirió dolor lateral persistente en el codo y chasquidos.

(Continúa)

inestabilidad persistente. En la medida en que progresa la artrosis, aparecen el dolor y la rigidez. Aunque por lo común comienza en la articulación humerorradial, a menudo progresa y afecta la articulación humerocubital. El desbridamiento, ya sea mediante cirugía abierta o por artroscopia, puede resultar útil para el alivio de los síntomas mecánicos provocados por ratones articulares u osteofitos. La artroplastia de la cabeza radial puede emplearse en las etapas tempranas, cuando la artrosis del cóndilo humeral no está demasiado avanzada (Fig. 21.26). La resección de la cabeza radial, por cirugía o mediante artroscopia, puede ser útil si la articulación humerocubital no está demasiado afectada y si no hay inestabilidad residual del codo o del antebrazo. Según mi experiencia, la artrosis humerocubital tiende a progresar más rápidamente tras la resección de la cabeza radial, por lo que se prefiere la limpieza quirúrgica de la articulación o el reemplazo a la resección. En los casos con artrosis del codo postraumática generalizada, puede ser necesario realizar una artroplastia total del codo.

Rigidez y hueso heterotópico

La rigidez es una secuela frecuente de las fracturas de la cabeza del radio y puede deberse a una contractura de la cápsula, una osificación heterotópica, la acción física de los fijadores, o fragmentos remanentes de cartílagos o huesos[61,106,124,168]. La pérdida de la extensión terminal es muy frecuente. Las contracturas capsulares identificadas a las 6 u 8 semanas por lo general responden bien al estiramiento pasivo realizado bajo la supervisión de un fisioterapeuta[107]. El uso de una férula estática de estiramiento progresivo utili-





FIGURA 21.25. *(Continuación).* **E,** La TC muestra una incongruencia residual de la cabeza radial. **F** y **G,** Las radiografías tomadas tras una osteotomía intrarticular de la cabeza radial e injerto óseo del epicóndilo lateral muestran la restauración de la anatomía proximal de la cabeza radial. El dolor y los chasquidos desaparecieron.

zando un manguito de flexión y/o una férula de apoyo pudiera resultar útil para la recuperación del rango terminal. Se emplea una férula dinámica de prosupinación en pacientes con pérdida de la rotación del antebrazo[178]. La colocación de una férula circular entre las 12 y 16 semanas después de la operación puede ser de utilidad para la recuperación de la flexión o la extensión en pacientes que no responden al tratamiento estándar[64].

A los pacientes que no responden al tratamiento no operatorio y que tienen síntomas a causa de una rigidez residual puede realizárseles una liberación capsular abierta o por artroscopia, la cual restaura, en la mayoría de los pacientes, un arco de movimientos funcional[34,103,121]. La pérdida de la rotación del antebrazo tiende a responder de una manera menos exitosa al tratamiento tardío que la pérdida de la flexión-extensión, la cual puede mejorar aún cuando han pasado varios años. He obtenido resultados mucho mejores al tratar en etapas tempranas a los casos con pérdida de la rotación que no responden al tratamiento, por lo general entre 4 y 6 semanas después de la intervención quirúrgica (Fig. 21.27)[14,99]. Esto pudiera resultar de contracturas secundarias del ligamento interóseo o de la articulación radiocubital distal.

El hueso heterotópico puede resecarse tan pronto como los rebordes corticales estén bien definidos y el codo no esté inflamado[129]. Las tomografías de los huesos no resultan de utilidad para determinar el momento preciso en que debe realizarse la intervención quirúrgica. A los pacientes tratados mediante resección temprana del hueso heterotópico (<6 meses) se les aplica una dosis única de radiación, por lo general de 500 cGy, tras la operación, para evitar la recurrencia. La resección tardía se trata generalmente con indometacina y la radiación se reserva para aquellos pacientes en los que está contraindicado el uso de fármacos antinflamatorios no esteroideos o que no los toleran[107]. Los pacientes con dificultades cognitivas residuales después de traumatismos craneales deben también considerarse candidatos al tratamiento con radiación, dado el mayor riesgo que presentan de recurrencia de la osificación heterotópica[59].



FIGURA 21.26. Artrosis de la cabeza radial. Radiografías anteroposterior **(A)** y lateral **(B)** de un trabajador de la construcción de 46 años de edad a quien se le realizó una fijación con aguja de Kirschner por una fractura conminuta 4 años antes. **C** y **D,** La TC confirma la existencia de una fractura de la coronoides no soldada e incongruencia de la cabeza radial.

(Continúa)

Inestabilidad en valgo

La inestabilidad tardía sintomática en valgo es infrecuente, a menos que la cabeza radial haya sido resecada y no haya sido reemplazada. La prevención es esencial, pues la reconstrucción tardía trae consigo, a menudo, resultados muy poco satisfactorios. La reconstrucción del ligamento colateral medial no ha resultado confiable para restaurar la estabilidad en ausencia de un reemplazo de la cabeza radial, probablemente debido a atenuación en la reparación de partes blandas. La artroplastia metálica de la cabeza radial puede jugar un papel importante en la solución de estos problemas clínicos difíciles, siempre y cuando el cartílago del cóndilo humeral no esté excesivamente dañado y el radio proximal no se haya subluxado en un punto demasiado posterior como para evitar que el cuello radial no se pueda realinear con el cóndilo humeral. La inestabilidad en valgo puede tratarse mediante el uso de un reemplazo metálico de la cabeza radial y mediante la reconstrucción del ligamento colateral medial al mismo tiempo[36,183].





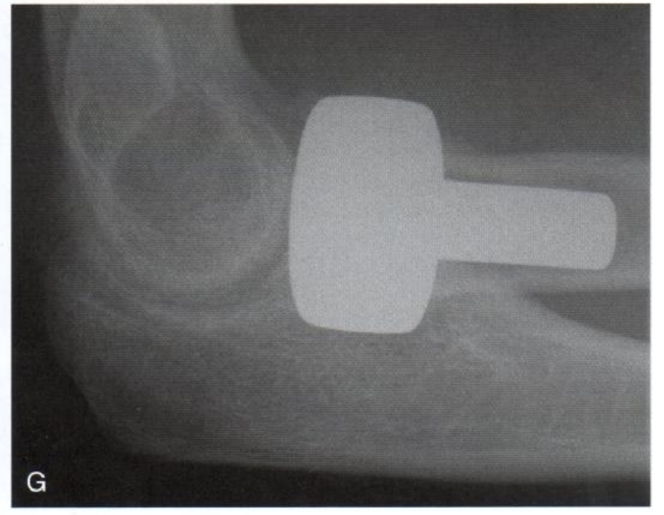


FIGURA 21.26. *(Continuación).* **E** a **G**, La resección de la cabeza radial y la artroplastia metálica aliviaron el dolor y permitieron al paciente regresar a su puesto de trabajo como supervisor.

Inestabilidad axial

Morry y Coleman y cols. comunicaron que el desplazamiento proximal de la cabeza radial era de unos 2 mm en pacientes sometidos a resección de la cabeza radial y que, en la mayoría de los casos, era asintomático[35,143]. La incidencia, magnitud y síntomas del desplazamiento proximal varían considerablemente de una serie a otra[130,195]. Lewis y Thibodeau comunicaron este fenómeno en siete de ocho pacientes a quienes se había escindido la cabeza radial; dos de sus pacientes permanecieron asintomáticos[116]. Algunos pacientes presentan un desplazamiento mayor y puede aparecer en ellos roce del muñón radial proximal contra el cóndilo humeral o del cúbito distal contra el carpo. Los verdaderos traumatismos de Essex-Lopresti son infrecuentes[17,38,48,50,75,104,115]; sin embargo, a menudo se pasan por alto[51,200] y se presentan como una complicación tardía[22,25,130,185]. Si se los detecta de manera precoz, está indicada la conservación de la cabeza radial mediante ORIF o una artroplastia metálica de la cabeza radial[176]. La reconstrucción tardía de la inestabilidad axial del antebrazo sigue siendo un problema quirúrgico difícil sin solución definitiva[25,86,162,179,185]. Aunque el problema de la inestabilidad puede resolverse mediante un

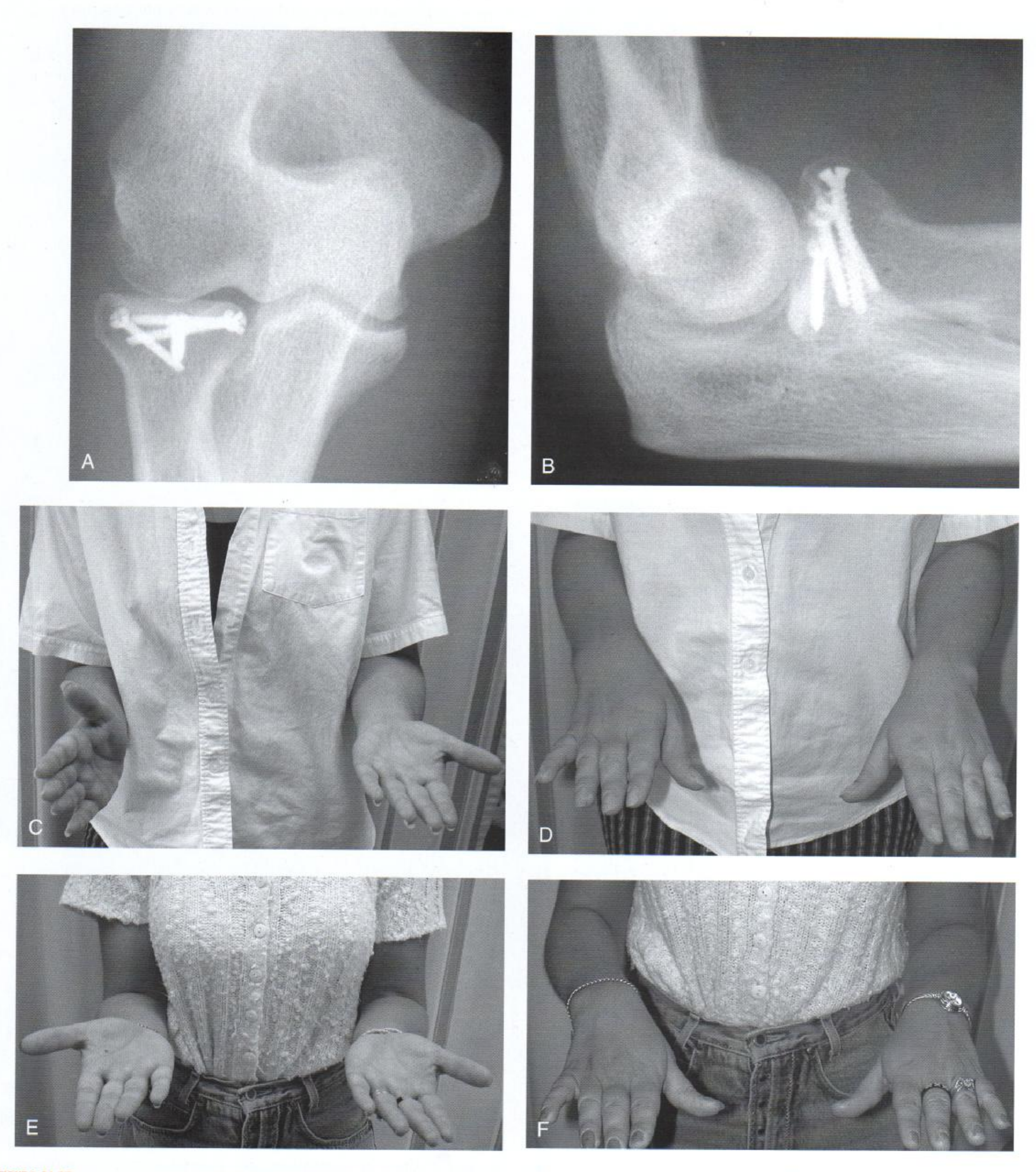


FIGURA 21.27. Liberación por artroscopia por pérdida de la rotación. **A** y **B,** Radiografías de una mujer de 36 años de edad tras 4 meses de habérsele realizado la ORIF de una fractura de la cabeza radial con desplazamiento. **C** y **D,** Apariencia clínica con pérdida de la rotación que persistió a pesar de la fisioterapia y de la utilización de una férula. **E** y **F,** 6 semanas después de la liberación por artroscopia de una artrofibrosis se constató una mejoría marcada en la supinación del antebrazo.

antebrazo de un solo hueso, son frecuentes las seudoartrosis y otras complicaciones[157]. Se ha comunicado la utilización de tratamientos de salvamento mediante aloinjertos de la cabeza radial; sin embargo, la experiencia acumulada y los seguimientos prolongados muestran una alta incidencia de complicaciones tales como seudoartrosis, colapso y resorción[193]. Estudios biomecánicos han propuesto la reconstrucción de la membrana interósea; sin embargo, no hay estudios clínicos disponibles sobre sus resultados clínicos[85,175,181,205]. El acortamiento del cúbito como medida aislada carece de eficacia, porque la corrección de la varianza cubital por lo general no se mantiene[185]. Yo prefiero reconstruir la inestabilidad axial tardía de manera escalonada, utilizando un implante metálico de la cabeza radial (Fig. 21.28). Los

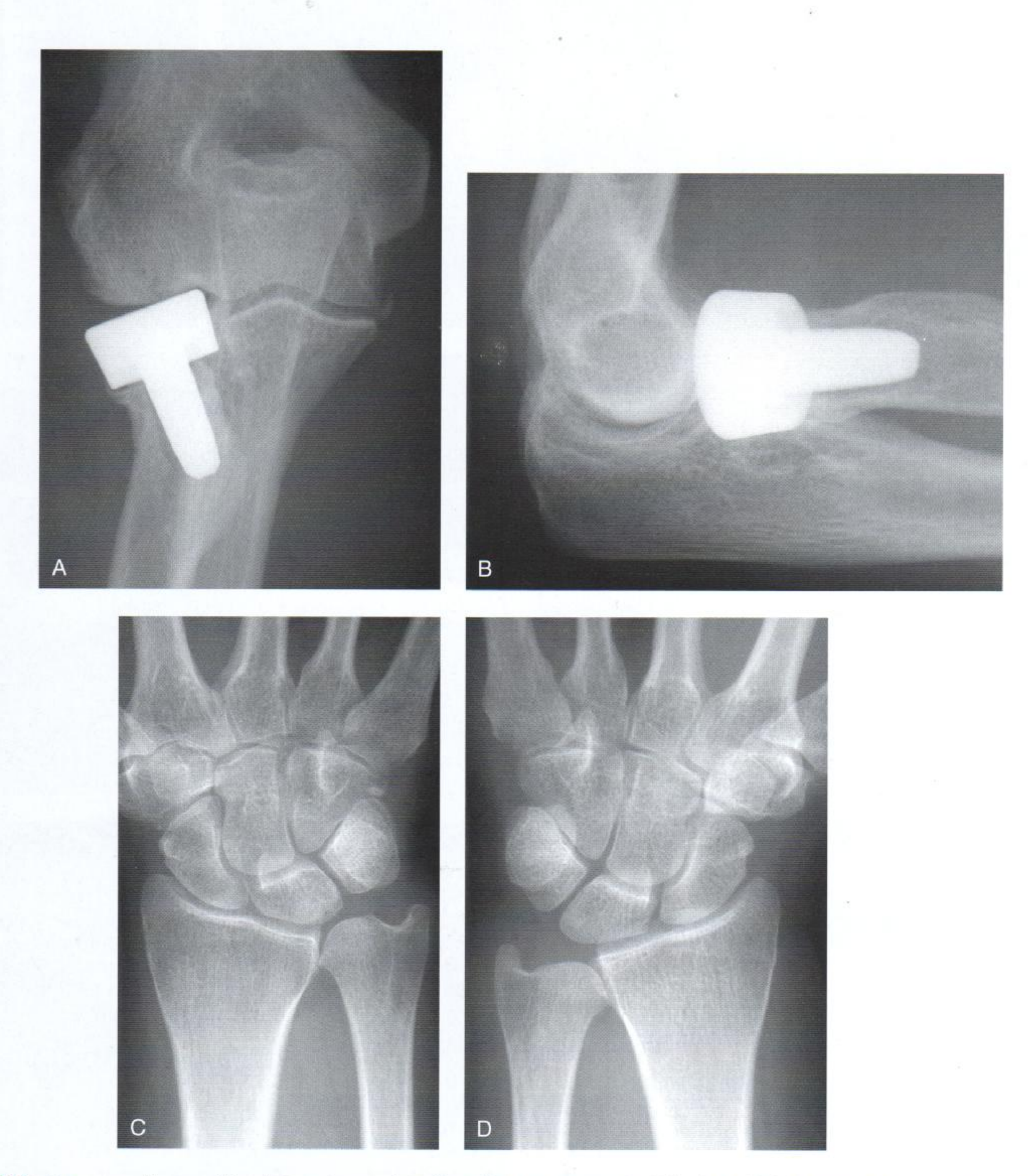
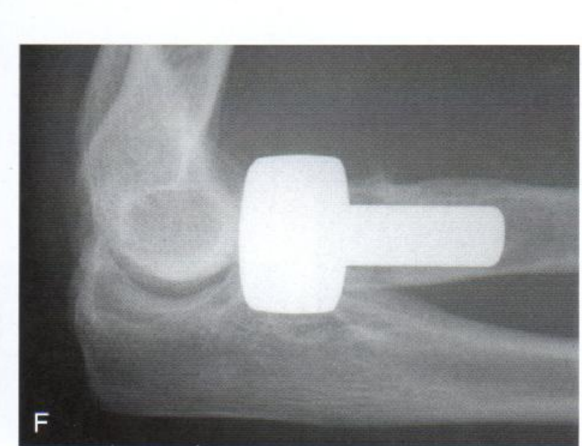


FIGURA 21.28. Reconstrucción protésica de Essex-Lopresti. Radiografías anteroposterior **(A)** y lateral **(B)** del codo derecho y radiografías posteroanteriores de la muñeca (**C** y **D**) de una mujer de **47** años de edad a quien se le habían colocado dos artroplastias Silastic (de plástico maleable y suave) y una metálica por un traumatismo de Essex-Lopresti no diagnosticado y tratado inicialmente mediante la resección de la cabeza radial. La paciente tenía dolor persistente tanto en el codo como en la muñeca.

(Continúa)







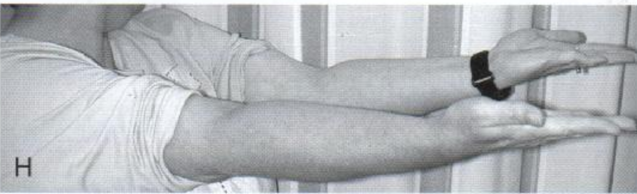








FIGURA 21.28. *(Continuación).* **E** y **F,** Se le sustituyó la artroplastia mal articulada de la cabeza radial por una de diseño modular (Evolve, Wright Medical Technology, Arlington, TN). **G,** Se realizó una osteotomía de acortamiento 6 meses más tarde. **H** y **K,** Los dolores de la muñeca y el codo desaparecieron.

prerrequisitos para esto son: un muñón radial proximal que pueda reducirse hasta el cóndilo humeral y la ausencia de una artritis significativa del cóndilo humeral. Se realiza primero la artroplastia metálica de la cabeza radial, evitando desbordar la articulación radiocondílea. Pasados 6 meses, se realiza una osteotomía de acortamiento del cúbito para restaurar la interrelación normal dentro de la articulación radiocubital distal. Esta reconstrucción por etapas parece permitir que el cartílago y el hueso del cóndilo humeral respondan a la recarga de manera más gradual y evita la erosión del cóndilo humeral y el dolor que se presentan al realizar la reconstrucción en una sola etapa.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

8. Armstrong AD, Dunning CE, Faber KJ, et al: Rehabilitation of the medial collateral ligament–deficient elbow: An in vitro biomechanical study. J Hand Surg [Am] 25:1051-1057, 2000.

   En estudios en cadáveres, se demostró que la actividad muscular y la supinación del antebrazo mejoraron la estabilidad de los codos con deficiencias del ligamento colateral medial, estando el brazo en posición de declive.

19. Boulas HJ, Morrey BF: Biomechanical evaluation of the elbow following radial head fracture: Comparison of open reduction and internal fixation versus excision, Silastic replacement and nonoperative management. Ann Chir Main 17:314-320, 1998.

   Los autores estudiaron a 36 pacientes con fracturas de la cabeza radial tratados mediante cuatro técnicas diferentes. Los mejores resultados se obtuvieron con ORIF de las fracturas con desplazamiento de la cabeza radial.

40. Davidson PA, Moseley JB Jr, Tullos HS: Radial head fracture: A potentially complex injury. Clin Orthop Rel Res 297:224-230, 1993.

   Se realizaron la evaluación clínica y radiografías en posición forzada a 50 pacientes con fractura de la cabeza radial. Los 11 pacientes con fracturas conminutas presentaron valgo e inestabilidad axial. Diecisiete pacientes con fractura por cizallamiento vertical con desplazamiento o fractura impactada del cuello radial presentaban indicios de lesión del ligamento colateral medial. En los 22 pacientes con fracturas sin desplazamiento o con desplazamiento mínimo de la cabeza radial el codo era estable.

41. Diliberti T, Botte MJ, Abrams RA: Anatomical considerations regarding the posterior interosseous nerve during posterolateral approaches to the proximal part of the radius. J Bone Joint Surg Am 83:809-813, 2000.

   En un estudio en cadáveres, los autores demostraron que el acceso a la cara lateral del radio proximal es más fácil si se mantiene el antebrazo en supinación, a fin de prevenir una lesión del nervio interóseo posterior. La zona de seguridad fue de aproximadamente 33 mm (22 mm como mínimo) en pronación.

45. Dunning CE, Zarzour ZD, Patterson SD, et al: Muscle forces and pronation stabilize the lateral ligament deficient elbow. Clin Orthop Rel Res 388:118-124, 2001.

   En un estudio en cadáveres, se demostró que la actividad muscular y la pronación del antebrazo mejoran la estabilidad del codo con ligamento colateral lateral deficiente, estando el brazo en posición de declive.

50. Essex-Lopresti P: Fractures of the radial head with distal radio-ulnar dislocation. J Bone Joint Surg Br 33:244-247, 1951.

   El autor ha informado sobre tres casos de fracturas conminutas de la cabeza radial acompañadas de luxación de la articulación radiocubital distal. Este autor se manifestaba contrario a la extirpación de la cabeza radial en los casos con estas lesiones concomitantes.

52. Failla JM, Jacobson J, van Holsbeeck M: Ultrasound diagnosis and surgical pathology of the torn interosseous membrane in forearm fractures/dislocations. J Hand Surg [Am] 24:257-266, 1999.

   Se empleó la ecografía para diagnosticar de manera eficaz y localizar con precisión desgarros de la membrana interósea en dos casos con fractura-luxación del antebrazo. La patología quirúrgica en tres casos con fractura-luxación del antebrazo (2 lesiones de Galeazzi y 1 de Essex-Lopresti) muestra un desgarro longitudinal oblicuo de la membrana interósea, paralelo a las fibras palmares principales de ésta, que se orientan de radial proximal a cubital distal. Los autores demostraron que era posible realizar la reparación quirúrgica primaria y directa de la membrana interósea desgarrada que acompaña a una lesión de Essex-Lopresti, en un caso clínico.

57. Fuchs S, Chylarecki C: Do functional deficits result from radial head resection? J Shoulder Elbow Surg 8:247-251, 1999.

   Los autores evaluaron los resultados de un estudio de 108 pacientes después de la extirpación de la cabeza radial, tras un promedio de 6 años. En el 64% de los pacientes, sólo había fractura de la cabeza radial. En el 26% de los casos, la fractura se acompañaba de luxación del codo. Los resultados clínicos y la fuerza mejoraron más en los pacientes tratados mediante resección primaria que en aquellos tratados con resección secundaria. De los pacientes tratados mediante resección primaria, el 45% no presentó restricciones en sus vidas cotidianas y el 64% no tuvo limitación alguna para realizar sus trabajos.

72. Halls AA, Travill A: Transmission of pressures across the elbow joint. Anat Rec 150:243-247, 1964.

   En un estudio realizado en siete antebrazos de cadáveres después de aplicar una sobrecarga en la muñeca, el 57% de las fuerzas se transmitieron por la articulación radiocondilar y el 43% por la articulación cubitohumeral

76. Harrington IJ, Sekyi-Otu A, Barrington TW, et al: The functional outcome with metallic radial head implants in the treatment of unstable elbow fractures: A long-term review. J Trauma 50:46-52, 2001.

   Los autores publicaron sus experiencias con la artroplastia metálica de la cabeza radial en 20 pacientes, tras un seguimiento de aproximadamente 12 años. Los resultados fueron excelentes o buenos en 16 de ellos, y regulares o malos en cuatro. La cabeza radial protésica restauró la estabilidad del codo en los casos en que la fractura de la cabeza radial se acompañaba de luxación del codo, ruptura del ligamento colateral medial, fractura de la coronoides, o fractura del cúbito proximal. A cuatro pacientes se les retiró el implante.

87. Hotchkiss RN, Weiland AJ: Valgus stability of the elbow. J Orthop Res 5:372-377, 1987.

   En un estudio en cadáveres, se demostró que la porción anterior del ligamento colateral medial es el estabilizador principal del codo contra el estrés en valgo. La contribución relativa del ligamento posterior fue mínima. Tras la resección aislada de la cabeza radial, la pendiente de la curva de dispersión de la carga disminuyó en un promedio del 30%. Los implantes de silicona de la cabeza radial no mejoraron de manera significativa la estabilidad en el estrés en valgo tras la resección de la cabeza radial.

88. Ikeda M, Oka Y: Function after early radial head resection for fracture: A retrospective evaluation of 15 patients followed for 3-18 years. Acta Orthop Scand 71:191-194, 2000.

   Los autores revisaron los casos de 15 pacientes tratados mediante resección precoz, por fractura de la cabeza radial, después de un promedio de 10 años de seguimiento. Todos los pacientes presentaron disminución de la fuerza del codo, y sólo 5 de ellos no presentaban dolor.

91. Janssen RP, Vegter J: Resection of the radial head after Mason type III fracture of the elbow. J Bone Joint Surg Br 80:231-233, 1998.

   Después de 16 a 30 años de seguimiento, 21 pacientes con fractura de Mason del tipo III de la cabeza radial tratados mediante resección, fueron evaluados. Sólo 4 de estos pacientes presentaban dolor en el codo. De los 16 pacientes a los que se realizó el seguimiento mediante radiografías, 11 presentaron artrosis degenerativa moderada del codo, con estrechamiento del espacio articular y osteofitos.

92. Jensen SL, Olsen BS, Sojbjerg JO: Elbow joint kinematics after excision of the radial head. J Shoulder Elbow Surg 8:238-241, 1999.

   En un estudio en cadáveres, los autores demostraron que, aun en los casos con ligamentos colaterales intactos, la cinemática y estabilidad del codo quedaron intactas tras la resección de la cabeza radial.

94. Johnston GW: A follow-up of one hundred cases of fracture of the head of the radius with a review of the literature. Ulster Med J 1:51-56, 1952.

   Se revisaron 100 casos con fracturas de la cabeza radial. Las fracturas del tipo I evolucionaron de manera satisfactoria con tratamientos no qui-

rúrgicos. El autor recomendó el tratamiento no quirúrgico para las fracturas con desplazamiento porque la resección provocó dolor en la muñeca en 7 de cada 11 pacientes. «En caso de dudas, llévese a cabo un tratamiento conservador». El autor describió una fractura del tipo IV de la cabeza radial asociada a luxación del codo. Se trató la fractura de la cabeza radial como una lesión independiente, principalmente mediante resección tardía, al cabo de 2 a 4 semanas.

96. Josefsson PO, Gentz CF, Johnell O, Wendeberg B: Dislocations of the elbow and intraarticular fractures. Clin Orthop (Sep [246]):126-130, 1989.

En 23 pacientes con luxación del codo asociada a una fractura con desplazamiento de la cabeza radial, se extirpó la cabeza radial a 19 pacientes tras un promedio de 2 días después de ocurrida la lesión. En cuatro casos de fractura con desplazamiento asociada de la apófisis coronoides, ocurrió una segunda luxación. Un estudio de seguimiento, realizado en 19 pacientes después de 3 a 34 años de haber ocurrido la lesión, demostró la presencia de artrosis del codo en 12 de ellos. Para reducir el riesgo y prevenir la inestabilidad grave, los autores recomendaron que, de ser posible, se preservara la cabeza radial. Si fuera necesario resecar la cabeza radial, se consideraba esencial suturar los ligamentos y músculos desgarrados a la altura de los epicóndilos.

102. Khalfayan EE, Culp RW, Alexander AH: Mason type II radial head fractures: Operative versus nonoperative treatment. J Orthop Trauma 6:283-289, 1992.

Se evaluaron 26 paciente con fracturas de Mason del tipo II de la cabeza radial tras un promedio de 18 meses de realizada una ORIF o un tratamiento no quirúrgico e inicio temprano de los ejercicios de arco de movilidad. Los resultados en el grupo tratado quirúrgicamente fueron excelentes o buenos en el 90% de los casos, mientras que en los tratados mediante técnicas no quirúrgicas los resultados fueron buenos o excelentes en el 44% de los casos. El dolor, las limitaciones funcionales, y la artrosis fueron más frecuentes en el grupo tratado mediante técnicas no quirúrgicas.

106. King GJ, Evans DC, Kellam JF: Open reduction and internal fixation of radial head fractures. J Orthop Trauma 5:21-28, 1991.

Se revisaron las ORIF de fracturas con desplazamiento de la cabeza radial en 14 pacientes tras un promedio de 32 meses de seguimiento. En el 100% de las fracturas de Mason del tipo III tratadas mediante ORIF se obtuvieron resultados buenos o excelentes. En sólo el 33% de las fracturas de Mason del tipo III tratadas mediante ORIF se obtuvieron resultados buenos o excelentes. A menudo las fracturas presentaban una conminución mayor de lo que se apreciaba en las radiografías. Se obtuvieron resultados excelentes siempre y cuando se logró una fijación estable y un arco de movilidad precoz. En los casos en que no se puede obtener una reducción anatómica estable, deben considerarse métodos de tratamiento alternativos.

109. King GJ, Zarzour ZD, Rath DA, et al: Metallic radial head arthroplasty improves valgus stability of the elbow. Clin Orthop Rel Res 368:114-125, 1999.

En un estudio en cadáveres, los autores demostraron que las artroplastias de silicona de la cabeza radial no mejoran la estabilidad en valgo del codo con ligamento colateral medial deficiente. Los tres implantes metálicos de cabeza radial estudiados confirieron al codo una estabilidad similar a la de la cabeza radial biológica.

110. Knight DJ, Rymaszewski LA, Amis AA, Miller JH: Primary replacement of the fractured radial head with a metal prosthesis. J Bone Joint Surg Br 75:572-576, 1993.

Se revisaron 32 fracturas conminutas de la cabeza radial tratadas mediante sustitución primaria utilizando prótesis Vitallium, tras aproximadamente 4,5 años de seguimiento. Veintiún pacientes tuvieron asociada una luxación o una fractura cubital. Se logró la restauración fiable de la estabilidad y se previno la migración proximal del radio. No ocurrieron luxaciones ni disfunciones de la prótesis, pero se retiraron dos implantes que se aflojaron. Se recomendó utilizar la prótesis como espaciador para estabilizar al codo tras lesiones graves hasta tanto las partes blandas cicatricen.

124. Mason ML: Some observations on fractures of the radial head with a review of one hundred cases. Br J Surg 42:123-132, 1954.

El autor publicó los resultados que obtuvo en 100 pacientes con fracturas de la cabeza radial. Las fisuras sin desplazamiento o las fracturas marginales sin desplazamiento (fracturas del tipo I) evolucionaron bien con el tratamiento no quirúrgico. Las fracturas del sector marginal (del tipo II) evolucionaron bien con tratamiento no quirúrgico, si bien menos de un cuarto de la cabeza radial presentaba depresión y no estaba ladeada. El autor recomendó la resección precoz de la cabeza radial para todos los tipos de fracturas del tipo II con desplazamiento, conminución, o ladeo. Las fracturas conminadas que afectan a la cabeza radial en toda su extensión (del tipo III) se trataron mediante resección precoz. El axioma del autor para el tratamiento de las facturas de la cabeza radial fue, «En caso de dudas, resecar».

138. Moro JK, Werier J, MacDermid JC, et al: Arthroplasty with a metal radial head for unreconstructible fractures of the radial head. J Bone Joint Surg Am 83:1201-1211, 2001.

Los autores publicaron los resultados funcionales de 25 pacientes tratados mediante artroplastia metálica de la cabeza radial para fracturas no reconstruibles, tras un promedio de 3,5 años de seguimiento. Los resultados se calificaron como malos en 3 casos, regulares en 5 y buenos o excelentes en 17. Las prótesis de la cabeza radial restablecieron la estabilidad del codo cuando la fractura de la cabeza radial se acompañaba de luxación del codo, ruptura del ligamento colateral medial, fractura de la coronoides o fractura del cúbito proximal. Se presentaron deficiencias residuales moderadas en la fuerza y la movilidad. En ningún caso fue necesario retirar el implante.

144. Morrey BF, Tanaka S, An KN: Valgus stability of the elbow: A definition of primary and secondary constraints. Clin Orthop Rel Res (Apr [265]):187-195, 1991.

Se estudiaron *in vitro* las estructuras que estabilizan al codo, creando resistencia frente al estrés en valgo. En un codo por lo demás intacto, la ausencia de la cabeza radial no altera de manera significativa las características tridimensionales de los movimientos de su articulación. La descarga aislada del ligamento colateral medial provocó un aumento en la laxitud en valgo de 6° a 8°. La descarga del ligamento colateral medial y la resección de la cabeza radial resultaron en una gran laxitud en valgo y en subluxación del codo. Este estudio define al ligamento colateral medial como el estabilizador principal de la articulación del codo en contra del estrés en valgo y a la cabeza radial como el estabilizador secundario.

168. Ring D, Quintero J, Jupiter JB: Open reduction and internal fixation of fractures of the radial head. J Bone Joint Surg Am 84:1811-1815, 2002.

Los autores evaluaron los resultados de ORIF de fracturas de la cabeza radial en 56 pacientes. Se presentaron resultados insatisfactorios en 4 de 15 pacientes con fracturas conminutas de Mason del tipo II, mientras que en todos los pacientes con fracturas no conminutas de Mason del tipo II se obtuvieron resultados satisfactorios. Los resultados en los pacientes con fracturas de Mason del tipo III con uno o dos fragmentos fueron satisfactorios en 11 de 12 pacientes, mientras que en 13 de 14 pacientes con más de tres fragmentos los resultados fueron insatisfactorios. Los autores recomendaron la ORIF para las fracturas articulares parciales con un sólo fragmento y para las fracturas articulares totales con tres fragmentos o menos. Las fracturas conminutas se trataron mejor mediante resección de la cabeza radial o artroplastia con implante.

176. Sellman DC, Seitz WH Jr, Postak PD, Greenwald AS: Reconstructive strategies for radioulnar dissociation: A biomechanical study. J Orthop Trauma 6:516-522, 1995.

En un estudio en cadáveres, los autores demostraron que los implantes de silicona para la cabeza radial no mejoraban la estabilidad axial del antebrazo con ligamento interóseo deficiente. Los implantes metálicos restauraron la estabilidad hasta un grado similar al que se presenta cuando la cabeza radial está intacta. La reconstrucción quirúrgica del ligamento interóseo aumenta aún más la estabilidad.

182. Smets S, Govaers K, Jansen N, et al: The floating radial head prosthesis for comminuted radial head fractures: A multicentric study. Acta Orthop Belg 66:353-358, 2000.

Los autores publicaron los resultados de una prótesis flotante de la cabeza radial (Judet) para fracturas conminutas en 15 pacientes tras una media de 25,5 meses de seguimiento. Se insertaron 13 prótesis para tratar fracturas agudas de Mason del tipo III y 2 para tratar problemas crónicos.

Según el Mayo Elbow Performance Index los resultados fueron excelentes en siete casos, buenos en tres, y regulares en uno, y se obtuvieron dos resultados desfavorables en el grupo con lesiones agudas. Se retiró una prótesis a los 8 meses por disminución grave del funcionamiento del codo. En el grupo con problemas crónicos, se obtuvieron dos resultados regulares. No se produjeron luxaciones o fracturas de las prótesis. Ninguna de las prótesis mostró signos de aflojamiento.

186. Soyer AD, Nowotarski PJ, Kelso TB, Mighell MA: Optimal position for plate fixation of complex fractures of the proximal radius: A cadaveric study. J Orthop Trauma 12:291-293, 1998.

En un estudio en cadáveres, los autores demostraron que la fijación interna del radio proximal mediante una placa en «T» debe realizarse con el antebrazo en rotación neutra y la placa debe colocarse lateralmente.

CAPÍTULO 22

Fracturas del cúbito proximal

David Ring y Jesse B. Jupiter

Dentro de las fracturas del cúbito proximal se encuentran las fracturas del olécranon, las fracturas-luxaciones del olécranon, las fracturas de Monteggia, y las fracturas de la apófisis coronoides. Las fracturas del cúbito proximal pueden afectar el funcionamiento de las articulaciones del codo y el antebrazo. El reconocimiento de los tipos de traumatismos y de las características de los traumatismos más frecuentes ha mejorado y, gracias a esto, han mejorado también los resultados del tratamiento.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

El primer paso en el tratamiento de cualquier traumatismo es realizar una evaluación exhaustiva siguiendo las pautas establecidas en la *Advanced Trauma Life Support*. En los ancianos, muchas de estas fracturas se producen por caídas[54], por lo que debe examinarse a estos pacientes en busca de afecciones de la salud que puedan haber contribuido a la caída, y de traumatismos relacionados con la edad (p. ej., fracturas por osteoporosis, hematoma subdural), y debe evaluarse el impacto que el traumatismo puede tener sobre la situación social del paciente (es decir, si podrá vivir solo mientras se recupera).

Debe examinarse el codo en busca de heridas y lesiones neurovasculares. Las fracturas anteriores y laterales de Monteggia pueden acompañarse de lesión del nervio interóseo posterior. Las fracturas-luxaciones pueden dañar el nervio cubital. Las fracturas complejas del cúbito proximal provocadas por impactos muy fuertes se acompañan en ocasiones del síndrome de compartimento del antebrazo.

La calidad de las radiografías iniciales, tomadas justo después de ocurrida la lesión es, por lo general, limitada, dada la deformidad de la extremidad y el dolor. Sin embargo, normalmente se pueden deducir las características generales del traumatismo, y esto, a su vez, lleva a sospechar la existencia de otros componentes del traumatismo que pudieran no ser obvios de manera inmediata. Por ejemplo, una fractura-luxación del olécranon posterior se acompaña, a menudo, de fracturas de la cabeza radial y de la apófisis coronoides, así como de daños en el ligamento colateral lateral[54], mientras que una fractura-luxación anterior rara vez se acompaña de traumatismos de la cabeza radial o de los ligamentos colaterales[53].

Las radiografías obtenidas tras una reducción manual e inmovilización de la extremidad mediante una férula (en los casos que lo requieran) ofrecen mejores vistas del codo e información adicional acerca del traumatismo (Fig. 22.1 A y B). Cuando se considere que obtener información adicional sobre las fracturas de la cabeza radial o de la coronoides puede influir en la decisión final de qué hacer en estos casos, se recomienda el uso de la tomografía computarizada (TC). Las reconstrucciones tridimensionales, una vez resecado el húmero distal, pueden ofrecer una caracterización precisa del traumatismo (véase la Fig. 22.1D y E). El plan preoperatorio será más preciso cuando se *utilizan* tales imágenes.

Se puede obtener información adicional sobre el carácter de la lesión viendo el codo con un intensificador de imágenes, con el paciente anestesiado. En algunos traumatismos complejos, la caracterización total de los tipos de la lesión —y, por ende, el plan final de tratamiento— puede realizarse sólo durante la exposición quirúrgica. Por consiguiente, es necesario que el cirujano se sienta seguro de utilizar las exposiciones extensibles que permiten un acceso adecuado a los componentes del traumatismo.



Anatomía

Cavidad sigmoidea mayor del cúbito

La cavidad sigmoidea mayor del cúbito tiene una circunferencia de aproximadamente 180° lo que la convierte en una de las articulaciones más constreñidas del ser humano. Entre los otros elementos que contribuyen a la estabilidad articular se encuentran: el reborde longitudinal central que se interdigita con un surco situado en la superficie articular troclear del húmero distal, y la inclinación posterior de la superficie articular donde el ángulo entre la punta de las apófisis coronoides y del olécranon forma un ángulo de aproximadamente 30° con respecto a una línea imaginaria paralela al cuerpo del cúbito[31] (Fig. 22.2 A y B).

La superficie articular posee una carilla articular para la coronoides y otra para el olécranon, delimitadas entre sí por un surco no articular transversal[30,60] (véase Fig. 22.2B). Por ende, el tratamiento de las fracturas articulares de la cavidad sigmoidea mayor debe centrarse, en primer lugar, en la restauración del contacto adecuado entre las apófisis coronoides y del olécranon. Los traumatismos que afectan a la región que separa a ambas carillas articulares tienen menos impacto que los traumatismos similares ocurridos en otras articulaciones[53,54].

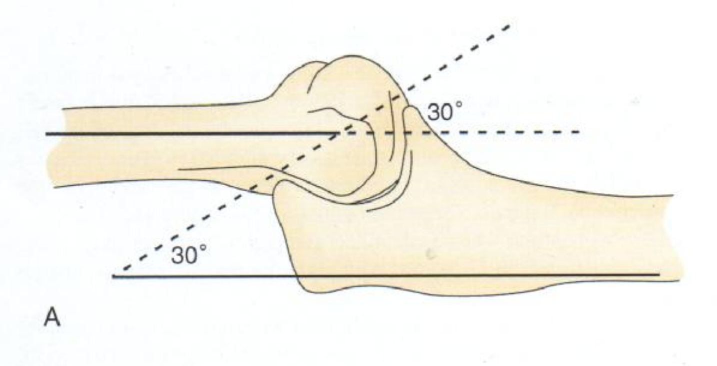
Apófisis coronoides

Es bueno considerar las siguientes áreas de la superficie articular coronoides: la carilla anteromedial, la región de la fosa sigmoidea menor, la punta y la base. La carilla anteromedial, en particular, se reconoce como un estabilizador importante del codo en estrés en varo y rotacional[51].

El tejido blando adherido a la coronoides también juega un papel prominente para comprender las fracturas del cúbito proximal



FIGURA 22.1. Diagnóstico por imagen de las fracturas del cúbito proximal. **A**, Las radiografías tomadas inmediatamente después de ocurrida la lesión, antes de realizada la reducción manual, aportan información importante acerca de las características del traumatismo y el desplazamiento. **B**, Tras la manipulación manual y la colocación de una férula, las características de las fracturas pueden ser más aparentes. **C**, La TC bidimensional puede mostrar mayor cantidad de detalles, pero el seguimiento de algunos fragmentos específicos de la fractura entre una imagen y otra pudiera resultar difícil. **D**, Las reconstrucciones tridimensionales de imágenes obtenidas mediante TC pueden ser más fáciles de interpretar, en particular después de que se retira de la imagen el húmero distal (**E**). (Copyright © Massachusetts General Hospital Department of Orthopaedic Surgery.)



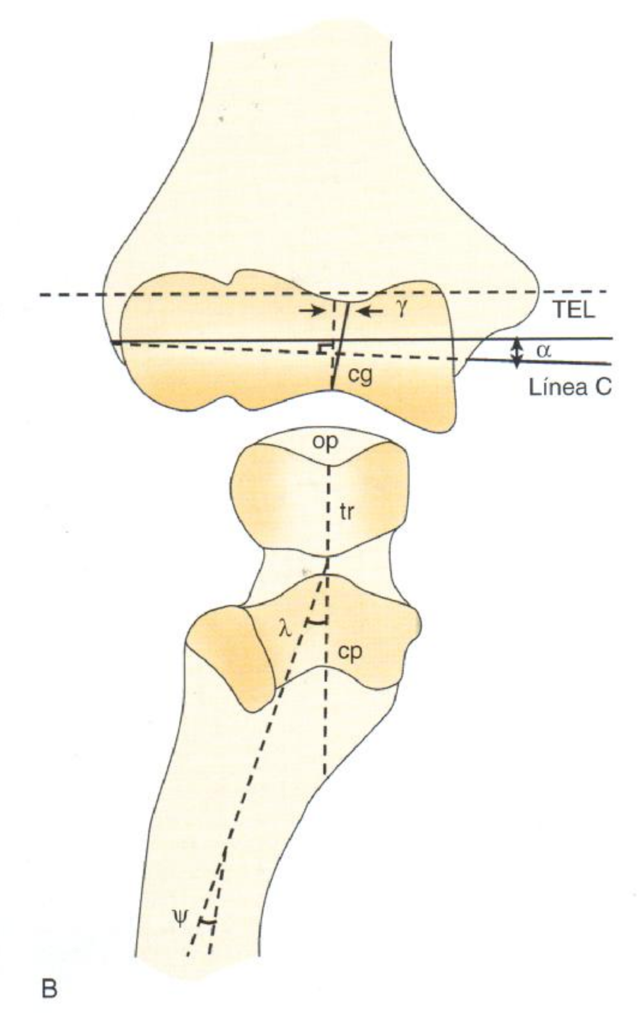


FIGURA 22.2. Anatomía de la cavidad sigmoidea mayor. **A**, La cavidad sigmoidea mayor del cúbito tiene una circunferencia de aproximadamente 180°, ligeramente inclinada hacia atrás. Una línea imaginaria entre las puntas del olécranon y de la apófisis coronoides debe crear un ángulo de 30° con relación a una línea paralela a la diáfisis del cúbito. **B**, La estabilidad de la articulación cubitotroclear mejora por la interdigitación de un reborde central de la fosa troclear y un surco ubicado en la tróclea. La fosa troclear tiene carillas articulares independientes para la apófisis coronoides y el olécranon, y un área intermedia no articular. (Copyright © Massachusetts General Hospital Department of Orthopaedic Surgery.)

(Fig. 22.3). La banda anterior del ligamento colateral medial se inserta en la base de la apófisis coronoides[6]. Por consiguiente, la banda anterior del ligamento medial queda, por lo general, intacta en las fracturas acompañadas de fracturas grandes de la base de la apófisis coronoides o la coronoides anteromedial; su funcionamiento queda afectado por el traumatismo óseo, y se restaura mediante la fijación interna estable.

El braquial tiene una inserción ancha que se extiende de manera distal hasta la apófisis coronoides[6]. Aún en las fracturas grandes de la apófisis coronoides, una porción sustancial de la inserción del braquial permanece unida al cuerpo del cúbito.

El ligamento colateral lateral tiene una inserción ancha en el cúbito lateral, por debajo de la cabeza y el cuello radial y por debajo del nivel al que ocurren la mayoría de las fracturas coronoides[10]. Las afecciones traumáticas de éste consisten, casi sin excepción, en la avulsión de su origen del epicóndilo lateral y no en un desgarro interno o en su avulsión del cúbito.

La cápsula anterior se inserta en un punto situado algunos milímetros por debajo de la punta de la olécranon[6]. Esto ha hecho pensar que las fracturas muy *pequeñas de la coronoides* (un simple moteado según Regan y Morrey) pudieran consistir en fragmentos intraarticulares libres; sin embargo, durante la intervención quirúrgica de estos casos se descubre que las fracturas de la punta coronoides son más grandes de lo que se pudo suponer por los hallazgos radiográficos y que la inserción capsular siempre se afecta[48,49,51,56].

Olécranon

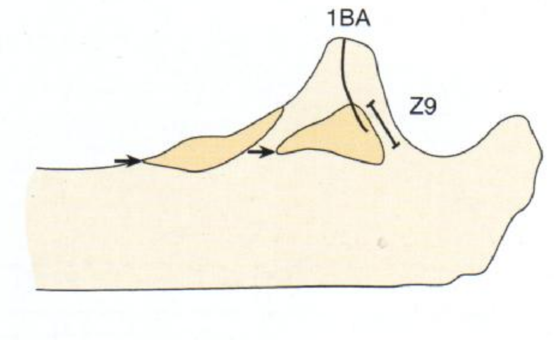
La unión del olécranon con la metáfisis del cúbito proximal se produce en el surco transversal del olécranon, que es un área no articular que, por ende, posee menos hueso subcondral y que es un área relativamente estrecha en el plano sagital. Estos factores pudieran aumentar la susceptibilidad de esta área a las fracturas[30].

El tríceps tiene una inserción muy ancha y gruesa en las caras posterior y proximal del olécranon. Esto debe tenerse en cuenta a la hora de colocar una placa contorneada sobre esta porción del hueso: si no se separa el centro de la inserción del tríceps y se eleva separándola del hueso, la cara proximal de la placa no quedará en contacto directo con el hueso. En el caso de las fracturas complejas del olécranon, esta situación pudiera ser preferible, en ocasiones, a tener que realizar disecciones adicionales de las fijaciones de los tejidos blandos.

Cabeza radial

La anatomía de la cabeza radial es difícil de replicar mediante una prótesis. Posee una sección transversal ligeramente elíptica que se interdigita con la cavidad sigmoidea menor y el borde lateral de la tróclea, y hasta con la superficie articular del cóndilo humeral[25]. La angulación ligera del radio proximal con respecto a la diáfisis complica aún más los intentos de reconstruir o reemplazar el radio.

Al colocar un implante, es importante tener presente varios detalles anatómicos. En primer lugar, el nervio interóseo posterior, que se



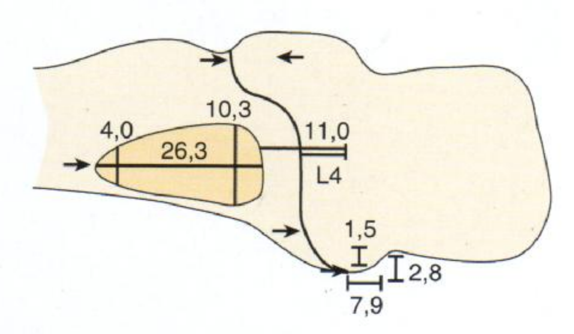


FIGURA 22.3. Fijaciones de tejidos blandos en la coronoides. El braquial posee una inserción ancha y muy distal que va más allá de la apófisis coronoides y, por tanto, no se afecta en las fracturas de la apófisis coronoides. La banda anterior del ligamento colateral medial se inserta en la base de la apófisis coronoides de manera que una fractura muy grande o del lado medial de la apófisis coronoides afectará la inserción del ligamento colateral medial. La cápsula anterior del codo se inserta unos pocos milímetros por debajo de la punta de la apófisis coronoides; sin embargo, aun las fracturas de la apófisis coronoides que se ven muy pequeñas en las radiografías casi siempre se mantienen adheridas a la cápsula. (Copyright © Massachusetts General Hospital Department of Orthopaedic Surgery.)

localiza bien por debajo del supinador y sigue paralelo a la parte lateral del cuello radial, con el consiguiente riesgo de ser dañado durante la disección quirúrgica y la colocación del implante. Aunque la pronación total ofrece un área segura de aproximadamente 5 cm para la disección y fijación interna[11], ésta no es la posición en la que normalmente se coloca la fijación interna, por lo que pudiera ser más seguro exponer el nervio de manera habitual siempre que se necesite realizar una disección muy distal[20].

En segundo lugar, la cabeza radial posee una superficie no articular relativamente pequeña, por lo cual es necesario encastrar los implantes que se coloquen sobre la superficie articular. Esto es posible tanto con placas como con tornillos[15]. El área no articular puede determinarse como un arco de aproximadamente 90° con su punto medio directamente lateral estando el brazo en posición neutral, con un margen ligeramente mayor en dirección lateral[59]. Se ha sugerido que para localizar esta área se puede utilizar como guía el espacio situado entre el tubérculo de Lister y la estiloides radial del radio distal[7].

Por último, la irrigación vascular de la cabeza radial es limitada y frágil[61]. Esto pudiera explicar en parte las seudoartrosis observadas después del tratamiento, tanto quirúrgico como no quirúrgico[46,57].

Anatomía de la estabilidad del codo

Los intentos de cuantificar en qué medida varias estructuras anatómicas contribuyen a la estabilidad del codo han mostrado que la banda anterior del ligamento colateral medial es el estabilizador en estrés valgo más importante del codo[33] y que la cabeza radial es el estabilizador secundario en estrés valgo[34]. Pudiera resultar más útil considerar que los roles del ligamento colateral medial y de la cabeza radial se complementan entre sí y actúan de manera sinérgica, y no jerárquica. Ambas estructuras son necesarias para poder lanzar una pelota o una jabalina.

Los estudios acerca de la estabilidad en valgo han tenido gran influencia en las consideraciones sobre la estabilidad general del codo; sin embargo, si se tiene en cuenta la estabilidad global del codo o la capacidad de mantener una reducción concéntrica, entonces las cosas se complican. La subluxación o luxación del codo están más directamente relacionadas con lesiones del complejo del ligamento colateral lateral que del ligamento colateral medial[35,39,48]. Es importante tener en cuenta que puede ocurrir una luxación total del codo sin que se lesione la banda anterior del ligamento lateral medial. Además, en la mayoría de los casos la inestabilidad recurrente del codo se relaciona con la insuficiencia de los ligamentos colaterales laterales[37]. La pérdida de la cabeza radial, la coronoides o el olécranon exacerba dicha inestabilidad rotatoria posterolateral[50].

Los estudios mecánicos realizados en cadáveres han mostrado una pérdida progresiva de la estabilidad cubitohumeral, que aumenta en la medida que es mayor la porción del olécranon resecada, aun cuando se hayan conservado todos los ligamentos y la cabeza radial[1].

Los estudios mecánicos presentados —aunque no publicados aún— han mostrado que en los cadáveres hasta las fracturas pequeñas de la coronoides pueden afectar de manera sustancial la estabilidad del codo[3,38]. En tal situación, probablemente se subestime la importancia de la fractura de la apófisis coronoides, dado que éstas se asocian, más bien, con tipos de traumatismos en los que la inestabilidad es notable, y probablemente reflejen un mayor daño capsuloligamentoso y musculotendinoso, además de la pérdida del apoyo óseo[56].

La contribución de la cabeza radial a la estabilidad puede no ser aparente en el laboratorio hasta que se hayan escindido también algunas estructuras del tejido blando, pero en la práctica clínica, cuando se trata un traumatismo complejo del codo o del antebrazo, el contacto entre la cabeza radial y el cóndilo humeral ofrece una estabilidad sustancial. Además, algunos expertos han señalado que la articulación cubitohumeral es más susceptible a la artritis cuando hay ausencia de contacto radiocondilar[58], aunque esto será difícil de corroborar o refutar.

Clasificación/características de la lesión

Fracturas de Monteggia

Las fracturas del cúbito proximal que no afectan la cavidad sigmoidea mayor se acompañan, a menudo, de luxación de la articulación radiocubital: la llamada lesión de Monteggia[31,54,55]. La clasificación más utilizada para estos traumatismos es la de Bado, quien reconoció cuatro tipos de lesiones según la dirección en que se luxa la cabeza radial: tipo 1, anterior; tipo 2, posterior; tipo 3, lateral; y tipo 4, en cualquier dirección, acompañada de fracturas de la diáfisis del radio[2]. En la práctica, la distinción más útil es la que se establece entre las fracturas con desplazamiento anterior o lateral de la cabeza radial y aquellas con desplazamiento posterior. El tratamiento de los traumatismos con desplazamiento anterior o lateral se centra en la restauración estable de la alineación cubital, que casi siempre restaura la alineación y la función de la articulación radiocubital proximal[44,54,55].

La lesión tipo 2 de Bado, o Monteggia posterior, se conoce desde hace tiempo como una lesión clara que, por lo general, se acompaña de una fractura de la cabeza radial y que a veces se produce en casos con osteoporosis[23,41,42]. Existe todo un espectro de lesiones de Monteggia posteriores con características similares que varían según la ubicación de la fractura cubital[23]. Éstas se han subclasificado como del tipo A, cuando la fractura ocurre al nivel de la cavidad sigmoidea mayor (afectando el olécranon y, a menudo, la apófisis coronoides); del tipo B, en la metáfisis, en un punto inmediatamente distal a la cavidad sigmoidea mayor; y del tipo C, en la diáfisis. Las fracturas del tipo D son multifragmentadas y afectan a más de una región[23] (Fig. 22.4). Estas fracturas son inherentemente inestables a causa de la lesión capsuloligamentosa asociada, la fractura y luxación de la cabeza radial, y la morfología de la fractura cubital, que a menudo presenta un fragmento triangular o cuadrangular del cúbito que incluye la cortical cubital anterior y, a veces, la apófisis coronoides.

Fracturas del olécranon

En la clasificación de Mayo de las fracturas del olécranon se tienen en cuenta tres factores que influyen directamente en el tratamiento: 1) el desplazamiento de la fractura; 2) la conminución, y 3) la inestabilidad cubitohumeral[31] (Fig. 22.5). Las fracturas del tipo 1, sin desplazamiento o con desplazamiento mínimo, son no conminutas (del tipo 1A) o conminutas (del tipo 1B) y se tratan mediante métodos no quirúrgicos. Las fracturas del tipo II presentan desplazamiento del fragmento proximal, sin inestabilidad del codo. Éstas requieren tratamiento quirúrgico. Las fracturas del tipo IIA (sin conminución) se tratan, por lo general, mediante una fijación con cerclaje alámbrico. Cuando la fractura es oblicua, se puede añadir un tornillo auxiliar de compresión interfragmentaria. Las fracturas del tipo IIB son conminutas y requieren fijación por placas. Las fracturas del tipo III se acompañan de inestabilidad de la articulación cubitohumeral.

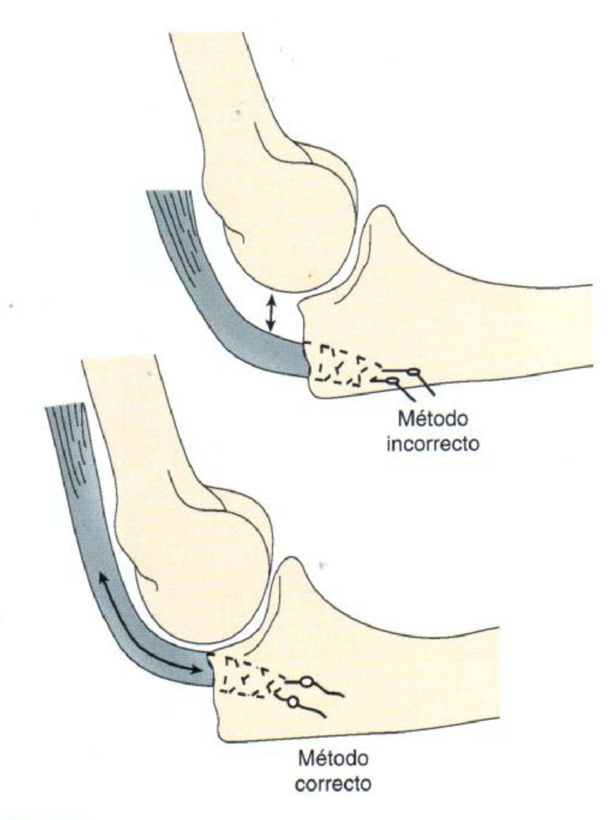


FIGURA 22.5. Cuando se avanza el tríceps y se fija nuevamente al cúbito proximal, tras resecar el olécranon, es mejor insertarlo cerca del borde articular. (Copyright © Massachusetts General Hospital Department of Orthopaedic Surgery.)

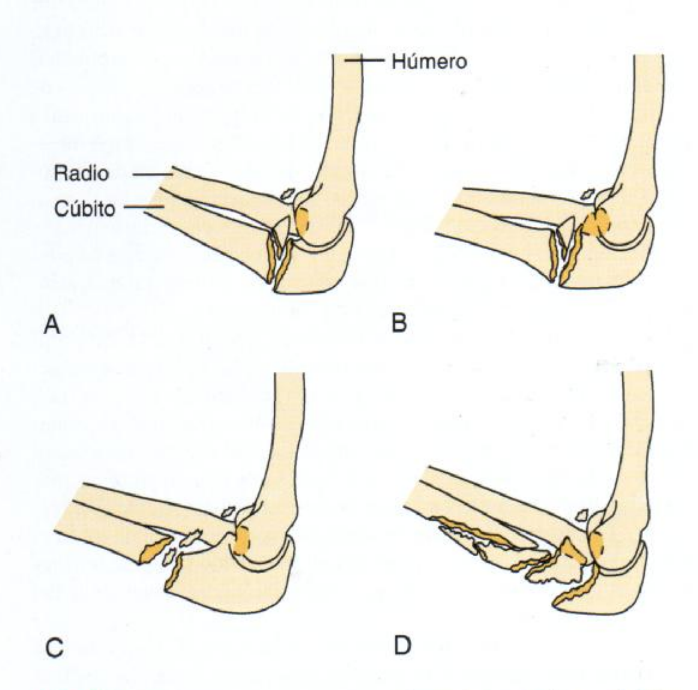


FIGURA 22.4. Existe todo un espectro de lesiones posteriores de Monteggia, comenzando por la articulación cubitohumeral con fracturas del olécranon y de la apófisis coronoides (**A**), la ubicación más frecuente en la metáfisis cubital proximal (**B**), en la diáfisis (**C**), y fracturas complejas que afectan múltiples porciones (**D**). (Copyright © Massachusetts General Hospital Department of Orthopaedic Surgery.)

Fracturas-luxaciones del olécranon

Las fracturas del cúbito proximal pueden parecer extremadamente complejas. La identificación de las características básicas de los traumatismos puede facilitar el tratamiento. Incluso un tipo de fractura simple del olécranon puede acompañarse de lesiones asociadas, que el cirujano debe tener cuidado de no pasar por alto.

El tipo de traumatismos con inestabilidad rotacional posteromedial en varo se reconoció y describió hace muy poco tiempo (Fig. 22.6). El elemento central de este traumatismo es una fractura de la carilla anteromedial de la apófisis coronoides que trae como consecuencia una inestabilidad en varo[51]. Se acompaña de un traumatismo asociado, ya sea una avulsión del ligamento colateral lateral del epicóndilo lateral o una fractura del olécranon, pero rara vez de ambas. La cabeza radial rara vez se fractura.

En raras ocasiones, una luxación simple del codo se acompaña de fracturas del olécranon (Fig. 22.7). Los tipos de fracturas del olécranon pudieran representar una alternativa ósea a la ruptura del ligamento colateral lateral.

La mayoría de las fracturas-luxaciones del olécranon ocurren en dirección anterior o posterior[53,54]. Las fracturas-luxaciones del olécranon se han descrito como fracturas-luxaciones transolécranon, porque la tróclea del húmero distal penetra por la cavidad sigmoidea mayor del cúbito cuando el antebrazo se desplaza en dirección anterior[5,53]



FIGURA 22.6. Recientemente se ha identificado el tipo de lesión que sigue a la inestabilidad rotacional posteromedial en varo. Se caracteriza por la fractura de la carilla anteromedial de la apófisis coronoides y el desprendimiento del origen del complejo del ligamento colateral lateral del epicóndilo lateral. (Copyright © Massachusetts General Hospital Department of Orthopaedic Surgery.)



FIGURA 22.7. En este caso poco frecuente, el paciente ha sufrido una luxación posterior del codo asociada a una fractura del olécranon en la cara medial, con avulsión de la parte posterior del complejo de ligamentos colaterales mediales. (Copyright © Massachusetts General Hospital Department of Orthopaedic Surgery.)

(Fig. 22.8A). Este tipo puede confundirse con el de las fracturas-luxaciones posteriores de apariencia similar; por tanto, pudiera ser preferible el término *fractura-luxación anterior del olécranon*. Las fracturas-luxaciones anteriores son traumatismos de la articulación cubitohumeral en las que la relación radiocubital se conserva relativamente bien y la cabeza radial rara vez se daña. La fractura del cúbito proximal puede ser muy compleja, y puede acompañarse de una fragmentación del olécranon, de una fragmentación que se extiende hasta la diáfisis cubital, y de una fractura de la apófisis coronoides. Los traumatismos asociados del ligamento colateral son infrecuentes[5,53].

Resulta útil considerar las fracturas-luxaciones posteriores del olécranon como el tipo más proximal de las lesiones posteriores de Monteggia[23]. Dentro de las principales características de los traumatismos posteriores de Monteggia se encuentran la fractura del ápice posterior del cúbito, el desplazamiento posterior de la cabeza radial con respecto al cóndilo humeral, la fractura de la cabeza radial, y traumatismos frecuentes del complejo del ligamento colateral lateral. En el caso de las fracturas-luxaciones posteriores del olécranon (o fracturas de Monteggia del tipo A, según Jupiter y cols.[23]) la fractura del cúbito se produce a la altura del olécranon y casi siempre se acompaña de una fractura de la apófisis coronoides (Fig. 22.9A). Es importante insistir en que cuando una fractura-luxación compleja del olécranon se identifica como posterior, según la dirección del desplazamiento, debe sospecharse la presencia de fracturas de la cabeza radial y de la apófisis coronoides y traumatismos del ligamento colateral lateral.

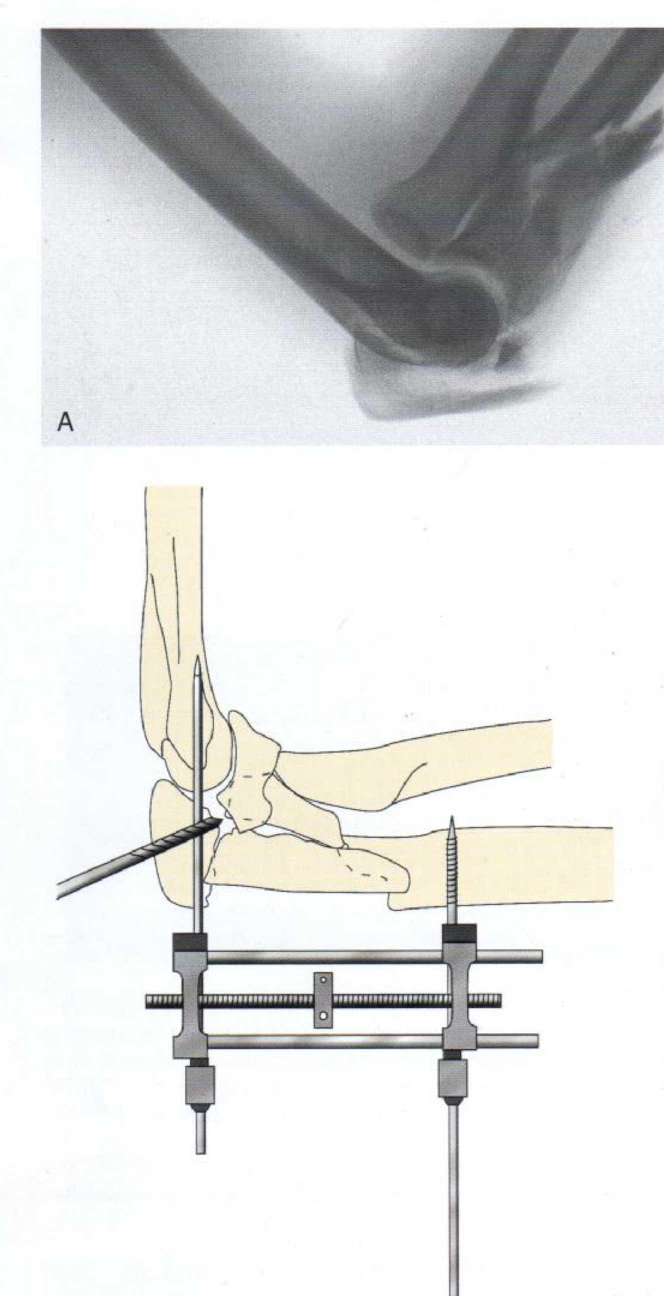
REVISIÓN HISTÓRICA

Es de notar que la fractura del olécranon fue la primera fractura en la que Lister empleó la fijación interna (mediante una aguja de plata) utilizando sus técnicas quirúrgicas antisépticas, en 1873[16]. El uso de tornillos pudiera datar de tiempos aun más remotos[4]. Desde esa fecha, los intentos de reparar las fracturas del olécranon mediante técnicas simples de cerclaje o con tornillos largos se han asociado con problemas de aflojamiento y desplazamiento —o, al menos, prominencia— de los implantes, lo cual requiere una segunda intervención quirúrgica para corregir los síntomas así como complicaciones tales como infección, consolidación viciosa, y seudoartrosis[26]. Esto creó un debate sobre si era mejor reparar estas fracturas o simplemente resecarlas y avanzar el tríceps[14]. La atención detenida a los aspectos técnicos de la fijación del olécranon ha contribuido a disminuir las complicaciones a tal punto que la resección del olécranon se utiliza hoy en muy raras ocasiones y, por lo general, en pacientes muy debilitados.

Los mayores avances en relación con las fracturas del cúbito proximal tienen que ver con el reconocimiento de los tipos más complejos de las fracturas antes descritas. Hoy se reconoce que tanto las fracturas simples del olécranon acompañadas de otras fracturas o lesiones ligamentosas como las fracturas conminutas del olécranon se tratan mejor mediante el uso de placas y tornillos que con las técnicas más sencillas diseñadas para el tratamiento de las fracturas simples del olécranon. La caracterización de los tipos anterior y posterior de las fracturas-luxaciones no es nueva, pero es ahora cuando mejor se reconoce y se comprende el valor de estas distinciones para el tratamiento del paciente.

Nuestros conocimientos acerca de las fracturas de la coronoides se expanden de manera acelerada. La trascendencia de una fractura aislada de la carilla anteromedial pone de manifiesto que la clasificación de Regan y Morrey[45] probablemente no sea ya adecuada para describir estos traumatismos. Mientras que Regan y Morrey citaron las fracturas grandes de la coronoides como las más problemáticas[45], los trabajos recientes han mostrado que los resultados de la fijación quirúrgica de estas fracturas pueden ser buenos[53,54] y que las fracturas más





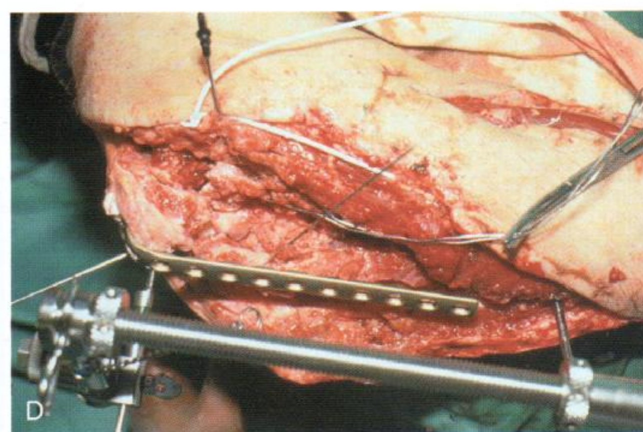


FIGURA 22.8. Fractura-luxación anterior (transolécranon) del codo. **A,** El antebrazo se desplaza en dirección anterior y el contacto radiocubital permanece relativamente intacto. La tróclea se ha proyectado hacia el cúbito proximal, creando una fractura muy compleja con una fractura grande de la apófisis coronoides y conminución que se extiende hasta la diáfisis. Los ligamentos colaterales quedan, por lo general, intactos. **B,** Una placa dorsal contorneada asegura el contacto entre la apófisis coronoides y el olécranon (el contorno y las dimensiones de la cavidad sigmoidea mayor) y abarca la conminución. Los fragmentos del olécranon se unen entre sí por medio de un cerclaje alámbrico. **C,** Como describiera Mast, un fijador externo puede ayudar a lograr la reducción y la fijación provisional. **D,** El fragmento del olécranon se mantiene unido a la tróclea por medio de una aguja de Kirschner lisa y fuerte. La separación entre esta aguja y una segunda aguja distal ayuda a realinear los fragmentos intermedios. (Copyright © Massachusetts General Hospital Department of Orthopaedic Surgery.)

pequeñas se asocian, a menudo, a tipos más problemáticos del traumatismo tales como la tríada terrible[56]. En la actualidad, muchos cirujanos creen que la mayoría de las fracturas de la coronoides asociadas a tipos complejos de traumatismo requieren fijación interna; sin embargo, las técnicas de exposición y fijación están aún en evolución[49,51].

TIPOS DE OPERACIONES

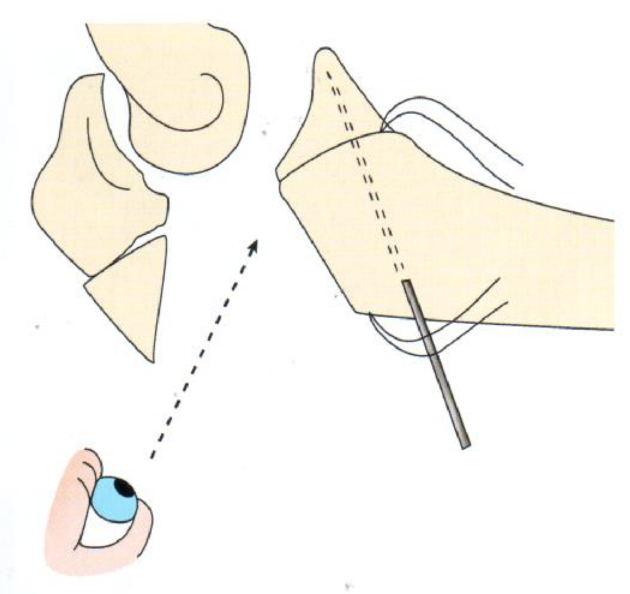
Incisión cutánea

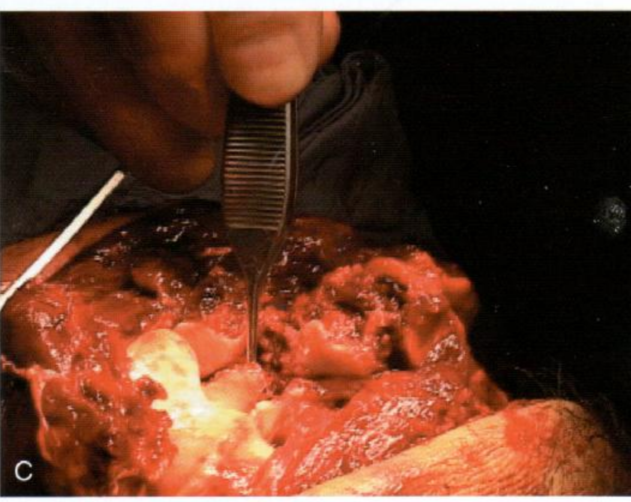
Para todas las fracturas complejas del cúbito proximal se utiliza una incisión cutánea por la línea media posterior. Cuando hay heridas abiertas, éstas se incorporan a la incisión. Algunos cirujanos prefieren que la incisión no pase directamente por encima del olécranon, por lo que hacen una ligera curva[29]. Practicar la incisión directamente por la línea media probablemente disminuya la cantidad de nervios cutáneos que se cortan[12].

Resección con avance del tríceps

El olécranon rara vez se fragmenta de manera tal que no pueda repararse. Las fijaciones de tejidos blandos pueden fijarse por medio de cerclajes alámbricos, hasta que consolide la lesión. Como resultado de esto, la resección del olécranon y el avance del tríceps apenas se utilizan para el tratamiento primario de las fracturas del olécranon y, en ocasiones, para el tratamiento de las complicaciones secundarias. Como tratamiento primario, la resección del olécranon es más apropiada para







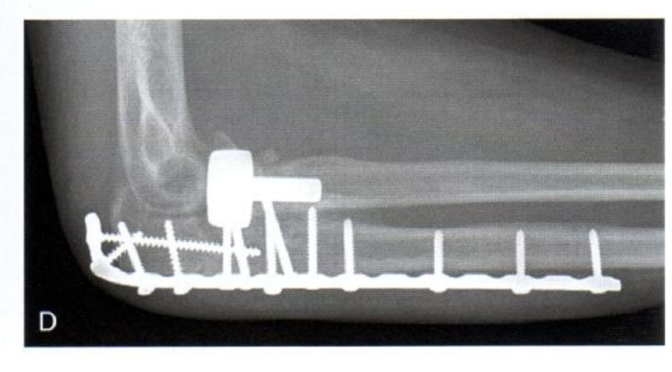


FIGURA 22.9. Fractura-luxación del olécranon posterior (fractura posterior de Monteggia, del tipo A). **A**, Las fracturas-luxaciones incluyen fracturas de la apófisis coronoides y de la cabeza radial y lesiones frecuentes del complejo del ligamento colateral lateral. **B**, La fractura de la apófisis coronoides puede verse y manipularse a través de la fractura del olécranon. **C**, En este paciente la coronoides se fracturó en tres fragmentos: anteromedial, central y la cavidad sigmoidea menor. **D**, Se coloca, otra vez, una placa dorsal con tornillos adicionales para reparar la coronoides y se reemplaza la cabeza radial por una prótesis. (Copyright © Massachusetts General Hospital Department of Orthopaedic Surgery.)

ASPECTOS DESTACADOS: RESECCIÓN DEL OLÉCRANON Y AVANCE DEL TRÍCEPS

INDICACIONES

- Fractura conminuta osteoporótica.
- Paciente anciano, debilitado, inactivo.
- Sin inestabilidad ni fracturas asociadas.
- Tratamiento de rescate en casos complejos.
- Se emplea actualmente en raras ocasiones.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Radiografías anteroposterior y lateral del codo.
- Evaluación de la estabilidad del codo, bajo anestesia.

ADVERTENCIAS Y DIFICULTADES

- Si no se avanza el tríceps hacia el margen articular del cúbito, este margen puede quedar prominente y rozar contra la tróclea del húmero distal.
- Los anclajes con suturas no son seguros en los casos con osteoporosis de la metáfisis del hueso, y las suturas deben pasarse por los agujeros taladrados en el hueso y anudarse en la parte superior del dorso del cúbito.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Inmovilización con yeso durante 4 a 6 semanas.
- Uso activo no restringido del brazo después de retirado el yeso y aplicación selectiva de la fisioterapia.

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS

- No corresponde.

pacientes ancianos debilitados con demandas funcionales limitadas. El cirujano tiene que asegurarse de que los ligamentos colaterales, la cabeza radial, y la apófisis coronoides estén intactos.

Se escinden los fragmentos de olécranon y se taladran agujeros, comenzando desde un punto inmediatamente adyacente al margen articular del olécranon restante y que salgan por la superficie dorsal del cúbito. Se colocan suturas resistentes en el tríceps utilizando varias técnicas diseñadas para lograr un agarre eficaz que abarque una porción extensa del tendón. Después se pasan las suturas por los agujeros taladrados en el cúbito, se tensan y, por último, se atan.

Se inmoviliza el codo durante 4 semanas, y después se permite la realización de movimientos activos. En los individuos con demanda física baja, no es necesaria la fisioterapia.

Cerclaje alámbrico

La técnica del cerclaje alámbrico es apropiada para las fracturas relativamente simples al nivel del surco transversal de la cavidad sigmoidea mayor que no se acompañen de lesiones ligamentosas ni fracturas de la apófisis coronoides o la cabeza radial (Fig. 22.10A). Las técnicas de cerclaje alámbrico descritas utilizan tornillos o agujas de Kirschner. El error más frecuente es no distinguir una fractura simple al nivel del surco transversal de una fractura más distal o compleja, en las que la realización de un cerclaje probablemente no funcione.

Se abre la fractura y se extrae el hematoma a fin de verificar que la conminución y la afección articular sean limitadas. Se elevan el periostio y las inserciones musculares, sólo lo suficiente para asegurar la reducción eficaz del fragmento. Se puede utilizar una pinza uterina grande para asegurar la reducción del olécranon. Se taladra un agujero en la superficie dorsal del cúbito, que sirve de punto de anclaje para el diente dorsal de la pinza uterina.

Técnica con agujas de Kirschner

Se hacen pasar dos agujas de Kirschner, de manera paralela, de un lado al otro en el sitio de la osteotomía. La mayoría de los cirujanos utilizan agujas de 1,57 mm, pero nosotros las utilizamos de 1,14 mm, sin grandes problemas. Por lo general, las agujas se introducen paralelas a la diáfisis cubital, pero nosotros —y algunos otros— preferimos pasarlas de manera oblicua, para que atraviesen la cortical cubital por un punto inmediatamente distal a la apófisis coronoides[9,43]. El propósito de hacerlo así es limitar las probabilidades de desplazamiento de las agujas anclándolas en la cortical cubital anterior. Una vez que las agujas salgan de la cortical anterior, se retiran entre 5 mm y 10 mm, para evitar el impacto proximal subsiguiente contra el olécranon.

Los músculos cubital posterior y cubital anterior se elevan parcialmente y se separan del ápice del cúbito distal hacia el sitio de la osteotomía, a fin de exponer la cortical. La distancia apropiada entre la fractura y los agujeros taladrados se ha establecido mediante cálculos mecánicos, pero la ubicación de tales agujeros se determina, de manera más práctica, mediante una transición plana desde el cúbito proximal hasta el ápice posterior triangular de la diáfisis. De igual manera, la ubicación de los agujeros taladrados en el plano anteroposterior no es crucial, pero no deben quedar en una posición excesivamente dorsal que permita que puedan salirse del cúbito. Los agujeros grandes (2,5 mm) facilitan el paso de las agujas.

Muchos cirujanos utilizan para el cerclaje un solo alambre de acero inoxidable de calibre 18, pero nosotros preferimos utilizar dos alam-



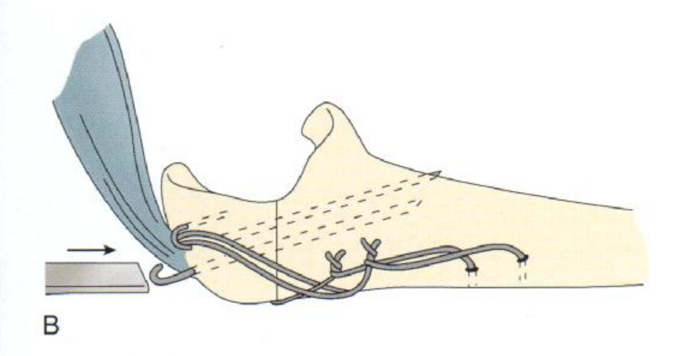




FIGURA 22.10. Cerclaje alámbrico. **A**, El cerclaje alámbrico se utiliza en las fracturas simples no acompañadas de fracturas de la cabeza radial o de la apófisis coronoides ni luxación-subluxación de la articulación cubitohumeral. **B**, Técnica en la que se utilizan agujas de Kirschner insertadas en dirección anterior y se encastran los extremos proximales en el olécranon, por debajo de la inserción del tríceps, y dos alambres de cerclaje de calibre pequeño pueden disminuir los problemas relacionados con el fijador interno. **C**, Se inician los movimientos activos en la mañana siguiente a la cirugía. (Copyright © Massachusetts General Hospital Department of Orthopaedic Surgery.)

bres de acero inoxidable de calibre 22, introduciendo cada uno por agujeros independientes distales. Los alambres de menor calibre sobresalen menos.

Los alambres de cerclaje se colocan sobre el cúbito dorsal en forma de ocho. Se introduce el extremo proximal del alambre dorsal con relación a las agujas de Kirschner, a través de la inserción del tríceps, utilizando una aguja de calibre grueso. Seguidamente se estiran los alambres en las porciones medial y lateral del cúbito hasta que queden pegados al cúbito. Algunos cirujanos prefieren torcer los alambres hasta que estén bien tensos, pero esto no se puede hacer con alambres de calibre fino, pues se parten. Los alambres no tienen que quedar demasiado tensos; lo importante es que queden bien estirados. Los extremos torcidos se recortan y doblan hacia el tejido blando adyacente para que sobresalgan menos.

Los extremos proximales de las agujas de Kirschner se doblan 180° y se recortan. Seguidamente se practica una incisión en la inserción del tríceps y los extremos doblados se encastran en el olécranon proximal utilizando un martillo (véase Fig. 22.10 B y C). La resistencia de la fijación se puede probar mediante una flexión total del codo; la fractura no debe separarse.

Técnica de colocación de tornillos

Algunos cirujanos prefieren utilizar tornillos en lugar de agujas de Kirschner. Hay quienes recomiendan utilizar un tornillo muy largo que ocupe el canal medular de la diáfisis cubital distal[21]. Otros recomiendan colocar los tornillos en dirección al extremo anterior a fin de hacerlos pasar por la cortical cubital. Los tornillos oblicuos son particularmente apropiados para las fracturas oblicuas. El resto de la técnica es igual a la que se ha descrito para la colocación de las agujas de Kirschner.

Los tornillos largos (6,5 mm), utilizados con el fin de que lleguen al canal distal del cúbito, pueden provocar fracturas en el cúbito distal durante la inserción. Si esto ocurre, debe suspenderse la técnica de cerclaje alámbrico y pasar a utilizar la fijación con placas, que se describe a continuación.

Placas y tornillos

Técnicas estándar

Se utilizan una placa y tornillos para tratar las fracturas conminutas del olécranon (Fig. 22.11), las fracturas de Monteggia (Fig. 22.12), y las fracturas-luxaciones del olécranon (véanse Figs. 22.8 y 22.9).

Cuando se coloca una placa sobre el cúbito proximal, debe ajustarse ésta al contorno de la cara proximal del cúbito. Con una placa recta se utilizan sólo dos o tres tornillos en la metáfisis ósea proximal a la fractura. Muchos pacientes con fracturas complejas del cúbito proximal tienen osteopenia ósea, lo cual afecta aún más la firmeza de la fijación mediante la placa y los tornillos. Doblar la placa sobre la cara

ASPECTOS DESTACADOS: CERCLAJE ALÁMBRICO

INDICACIONES

- Fractura simple, no conminuta.
- Sin inestabilidad ni fracturas asociadas.
- La localización de la fractura tiene que ser en el punto medio de las cavidades del olécranon o proximal a ellas.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Radiografías anteroposterior y lateral del codo.

ADVERTENCIAS

- El uso de dos alambres de calibre pequeño puede evitar la prominencia excesiva de los nudos.
- Incluir la cortical cubital anterior y el olécranon en la fijación con agujas de Kirschner puede evitar el desplazamiento.
- Implantes pequeños colocados apropiadamente aseguran una fijación adecuada para la movilidad activa.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Se puede abrir el lugar de la fractura para examinar la superficie articular.
- Se utiliza un agujero taladrado en la superficie dorsal del cúbito como punto de anclaje para el diente dorsal de la pinza.
- Se sacan dos agujas de Kirschner de 1,143 mm por la cortical del cúbito anterior distal a la apófisis coronoides.
- Retirar las agujas de Kirschner entre 5 y 10 mm para su posterior encastramiento.
- Se colocan dos alambres de acero inoxidable de calibre 22 a través de agujeros independientes taladrados en la diáfisis cubital.
- Los alambres se hacen pasar por debajo de la inserción del tríceps, utilizando una aguja gruesa.
- Los alambres pasados en forma de ocho se tensan a ambos lados, medial y lateral
- Se doblan las agujas de Kirschner 180° utilizando unos alicates.
- Se encastran los extremos proximales recortados de las agujas de Kirschner en el olécranon.
- Se comprueba la seguridad de la fijación realizando una flexión completa del codo.

DIFICULTADES

- Los alambres de pequeño calibre (22) se parten fácilmente: se deben tensar, pero no demasiado.
- Los agujas que quedan por encima de la inserción del tríceps se hacen prominentes cuando desaparece la inflamación.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Los ejercicios activos de arco de movilidad se inician la mañana siguiente a la cirugía.
- Se pueden realizar actividades funcionales ligeras con el brazo.
- Los ejercicios contra resistencia se dejan para cuando existen indicios de consolidación (aproximadamente 6 semanas).

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS

- Se permite sólo una vez que la fractura haya soldado, la movilidad sea normal o casi normal, y se haya recuperado la fuerza (entre 4 y 6 meses).



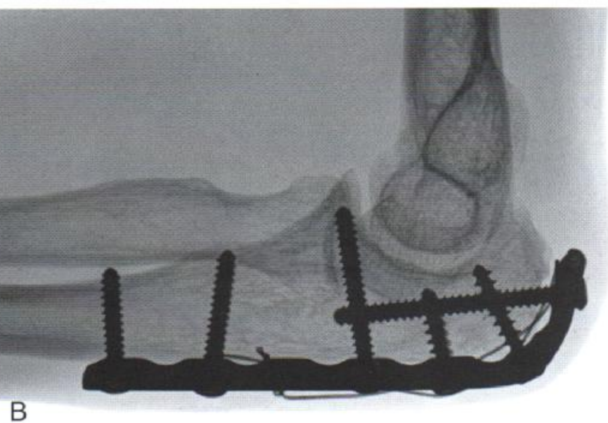


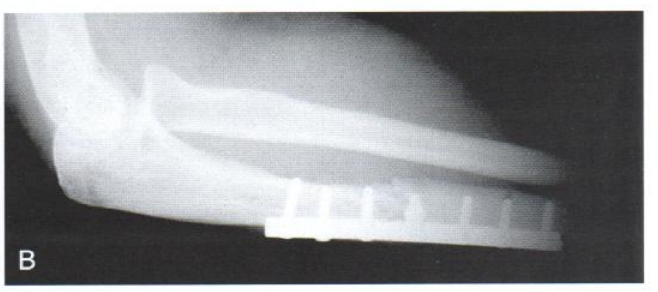
FIGURA 22.11. Fijación con placa. **A**, La fijación con placa se utiliza en las fracturas conminutas y las fracturas-luxaciones. **B**, Se coloca la placa sobre la superficie dorsal del cúbito y se ajusta al contorno del olécranon proximal. La fijación puede reforzarse por medio de un cerclaje alámbrico que pase por la inserción del tríceps. (Copyright © Massachusetts General Hospital Department of Orthopaedic Surgery.)

proximal del olécranon permite colocar tornillos adicionales en el fragmento proximal. Además, los tornillos más proximales se colocan de manera ortogonal a los tornillos más distales. Por último, los tornillos más proximales pueden ser muy largos y atravesar la línea de la fractura y llegar al fragmento distal. En algunos casos estos tornillos pueden colocarse de manera tal que pase por una de las corticales del fragmento distal, como la cortical cubital anterior, por ejemplo.

La colocación de una placa sobre la superficie dorsal del cúbito proximal también tiene varias ventajas en relación con la colocación de éstas sobre las caras medial y lateral del cúbito. Colocar la placa sobre la superficie dorsal plana puede ayudar a lograr y controlar la reducción. La superficie dorsal se ubica en el plano de fuerzas generadas por el movimiento activo del codo, de manera tal que la placa actúa, hasta cierto punto, como un cerclaje. Por último, la colocación de una placa dorsal hace que sea necesario resecar sólo una cantidad limitada de tejido blando.

Al exponer el cúbito debe conservarse el periostio y las inserciones musculares. Se puede colocar una placa alrededor del cúbito proximal sobre la inserción del tríceps, sin grandes problemas. Esto resulta particularmente útil cuando el fragmento del olécranon es pequeño





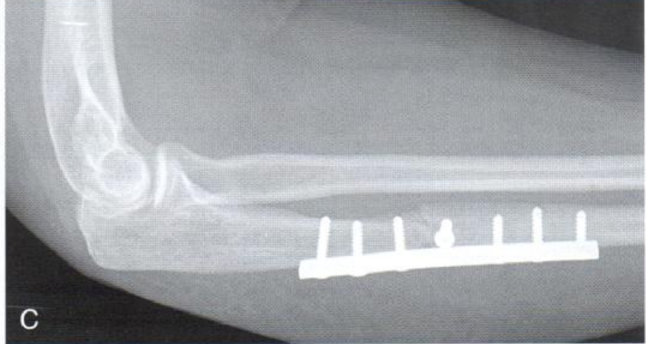


FIGURA 22.12. Fractura anterior (Bado I) de Monteggia. **A**, La fractura anterior de Monteggia (fractura de la diáfisis cubital con luxación anterior de la articulación radiocubital proximal) es infrecuente en los adultos. **B**, La subluxación persistente de las articulaciones radiocubitales proximales (y radiocondílea) casi siempre presenta una alineación incorrecta del cúbito. **C**, La corrección de la fijación cubital mejoró la alineación del antebrazo. (Copyright © Massachusetts General Hospital Department of Orthopaedic Surgery.)

ASPECTOS DESTACADOS: FIJACIÓN CON PLACAS

INDICACIONES

- Fracturas conminutas del olécranon.
- Fracturas-luxaciones del codo.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Radiografías anteroposterior y lateral del codo.
- TC/reconstrucciones tridimensionales para evaluar la coronoides y la cabeza radial.

ADVERTENCIAS

- Los tipos del traumatismo pueden indicar los componentes de la lesión/el pronóstico.
- Las fracturas de la carilla medial de la apófisis coronoides pueden requerir fijación medial directa.
- La tensión adicional con agujas puede mejorar la fijación de los fragmentos pequeños del olécranon, conminutos u osteoporóticos.
- La reconstrucción de la apófisis coronoides y del olécranon es vital.
- Si la resección de tejido es mínima y la fijación es segura, la metáfisis sanará sin necesidad de aplicar injertos, en la mayoría de los casos.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Incisión cutánea dorsal.
- Colgajos cutáneos de grosor completo.
- Lograr el acceso a la coronoides a través de la fractura del olécranon o mediante una exposición medial o lateral.
- Realizar una fijación provisional de los fragmentos articulares al húmero distal según sea necesario.
- Fijación dorsal con placa contorneada.

DIFICULTADES

- La tercera placa tubular puede resultar insuficiente; pudiera hacer falta aplicar una placa de compresión dinámica o una equivalente.
- Las fracturas conminutas de la apófisis coronoides pueden requerir protección mediante una fijación articulada.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Los ejercicios activos de arco de movilidad del codo se inician la mañana siguiente a la cirugía.
- Debe evitarse el uso de los ligamentos colaterales laterales reparados; debe aconsejarse al paciente que no abduzca el brazo.
- Se pueden realizar actividades funcionales ligeras con el brazo.
- Se coloca una férula para proteger el brazo, o una fijación externa articulada en casos de reparaciones complejas o endebles.
- Los ejercicios contra resistencia se dejan para cuando existen indicios de consolidación (aproximadamente 6 semanas)

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS

- Se permite sólo una vez que la fractura haya soldado, la movilidad sea normal o casi normal, y se haya recuperado la fuerza (entre **4** y **6** meses).

o está fragmentado. Como alternativa, se puede practicar una incisión en la inserción del tríceps en dirección longitudinal y parcialmente elevada, por un punto lo suficientemente medial y lateral como para permitir que la placa quede en contacto directo con el hueso.

En el extremo distal, se colocará una placa dorsal directamente sobre el ápice de la diáfisis cubital. Esta maniobra puede preocupar a algunos cirujanos, pero hasta el momento no ha habido problemas. Una de las ventajas de esta ubicación es que es necesario cortar el músculo sólo lo suficiente para que se pueda tener acceso al ápice: no es necesario elevar el músculo o el periostio para separarlos de las caras medial o lateral del cúbito. No se intenta realinear de manera precisa la fragmentación intermedia. Una vez que se reestablezca el contacto entre las carillas de la coronoides y el olécranon y se restaure la alineación general, los fragmentos restantes se unen entre sí, dejando intactas las fijaciones de tejidos blandos. Aunque la fragmentación sea extensa, en raras ocasiones es necesario realizar injertos óseos[22] si se conservan las fijaciones de tejidos blandos[53,54].

Fracturas de Monteggia

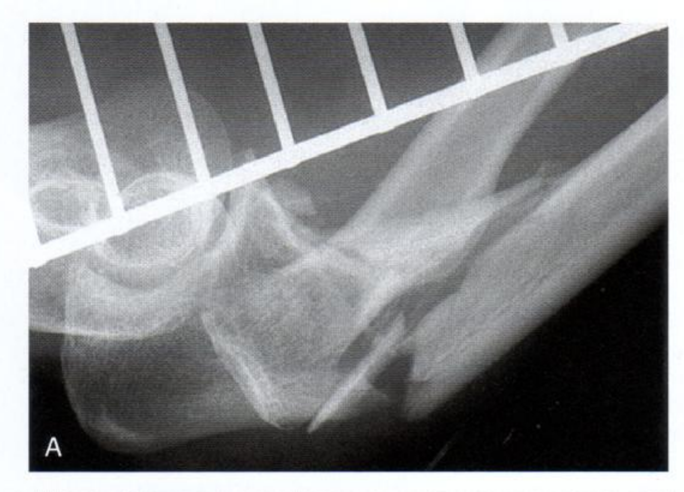
La mayoría de las lesiones de Monteggia se presentan como fracturas de la diáfisis cubital. Utilizando las técnicas de colocación de las placas de compresión sobre una de las superficies planas del cúbito puede lograrse restaurar la alineación del antebrazo[54]. *Si la cabeza radial no queda alineada con el cóndilo humeral después de que se reduce el cúbito, la causa sería la alineación defectuosa del cúbito, mientras no se demuestre lo contrario* (véase Fig. 22.12). Sólo en raras ocasiones es necesario realizar una reducción abierta de la cabeza radial por separado. Si el tejido blando dificulta la reducción, es posible que durante ésta se llegue a afectar el nervio interóseo posterior. Por consiguiente, no se debe seccionar el tejido hasta que no se haya logrado una exposición adecuada.

Las lesiones posteriores de Monteggia que no afectan a la articulación cubitohumeral ocurren, la mayoría de las veces, en la metáfisis del cúbito proximal. En tal caso, se prefiere colocar una placa en la superficie dorsal[55] (Fig. 22.13). Las lesiones posteriores de Monteggia se acompañan también de fracturas de la cabeza radial y de lesiones del ligamento colateral lateral que pudieran necesitar tratamiento.

Fracturas-luxaciones

Las fracturas de la cabeza radial y de la apófisis coronoides pueden evaluarse y, a menudo, tratarse de manera definitiva aprovechando la exposición que propicia la fractura de la olécranon. Con una pequeña disección adicional puede acercarse el fragmento del olécranon al extremo proximal, logrando así la exposición coronoides a través de la articulación cubitohumeral. Si la exposición de la cabeza radial por la lesión posterior es insuficiente, se puede lograr un mejor acceso a través de un intervalo muscular (p. ej., el intervalo de Kocher o el de Kaplan[29]) cortando y elevando un colgajo rectangular ancho de piel.

Si la exposición de la apófisis coronoides a través de la incisión recta practicada en la superficie dorsal es inadecuada, se puede prac-



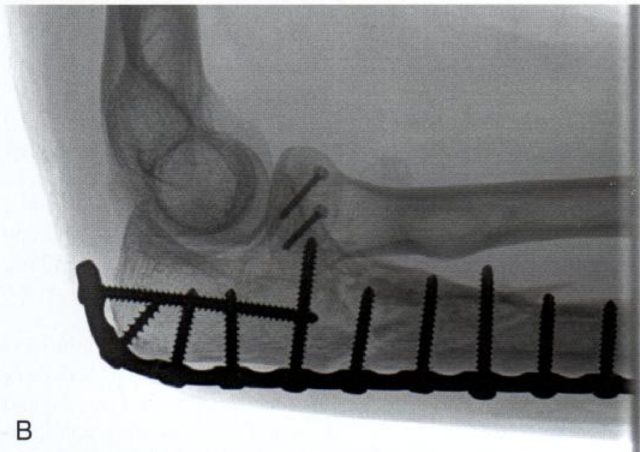


FIGURA 22.13. Fractura de la metáfisis posterior de Monteggia. **A**, Las fracturas de la metáfisis se presentan, a veces, como un fragmento triangular o cuadrangular anterior. **B**, La fijación mediante una placa dorsal contorneada puede garantizar una estabilidad adecuada que permite unir el área conminuta y prevenir la deformidad recurrente del ápice posterior. (Copyright © Massachusetts General Hospital Department of Orthopaedic Surgery.)

ticar una incisión lateral o medial a fin de lograr una mejor exposición. En las fracturas-luxaciones del olécranon posterior es necesario, a menudo, realizar una exposición lateral para tratar una fractura de la cabeza radial o de la apófisis coronoides o para reparar el ligamento colateral lateral. Por lo general, cuando el ligamento colateral lateral está dañado se le desprende del epicóndilo lateral. Esto facilita tanto la exposición como la reparación. El origen del ligamento colateral lateral y la musculatura extensora común pueden incluirse en un colgajo anterior o posterior, o se pueden separar en dirección distal.

Se puede obtener una mejor exposición de la apófisis coronoides separando los orígenes de los extensores radiales de la muñeca del reborde supracondíleo lateral y elevando el braquial separándolo del húmero anterior, y resecando la cabeza radial fracturada[49,51]. Pudiera ser necesario llevar a cabo una exposición medial, entre las dos cabezas del cubital anterior, o cortando la masa del flexor-pronador por un punto más anterior, para tratar una fractura compleja la coronoides, en particular si ésta afecta la carilla anteromedial de la apófisis coronoides (véase Fig. 22.6).

A menudo la fractura de la apófisis coronoides puede reducirse de manera directa a través de la articulación del codo, aprovechando el

ASPECTOS DESTACADOS: FRACTURAS EXTRAARTICULARES DE MONTEGGIA

INDICACIONES

- Fracturas anteriores o laterales de Monteggia.
- Fracturas extraarticulares de Monteggia.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Radiografías anteroposterior y lateral del codo.

ADVERTENCIAS

- La alineación defectuosa radiocondílea casi siempre indica una alineación defectuosa cubital.
- Las fracturas posteriores de Monteggia se acompañan, a menudo, de fracturas de la cabeza radial y lesiones de los ligamentos colaterales laterales (y, por tanto, inestabilidad del codo).

ASPECTOS TÉCNICOS

- Reducción abierta de la fractura del cúbito.
- Reducción cerrada del contacto en la articulación radiocubital proximal o radiocondílea.
- Fijación del cúbito mediante placas.
- Usar placas grandes para las fracturas conminutas.
- Utilizar placas dorsales contorneadas para las fracturas proximales osteoporóticas.
- Verificar las relaciones del codo y antebrazo con movimiento completo.
- La reducción abierta y la estabilización de la cabeza radial rara vez son necesarias.

DIFICULTADES

- Alineación defectuosa residual del cúbito.
- Inestabilidad cubitohumeral tras una fractura posterior de Monteggia debido a un tratamiento inadecuado de la cabeza radial o del ligamento colateral lateral.
- Pérdida temprana de la alineación del cúbito debido a una placa inadecuada —a menudo se coloca la placa sobre la superficie medial o lateral del cúbito con pocos tornillos proximales.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Los ejercicios activos de arco de movilidad se inician la mañana siguiente a la cirugía.
- Se puede realizar actividades funcionales ligeras con el brazo.
- Los ejercicios contra resistencia se dejan para cuando existen indicios de consolidación (aproximadamente 6 semanas).

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS

- Se permite sólo una vez que la fractura haya soldado, la movilidad sea normal o casi normal, y se haya recuperado la fuerza (entre 4 y 6 meses).

acceso reducido que propicia la fractura del olécranon[18,19,36] (véase Fig. 22.9). Se puede lograr una fijación provisional utilizando agujas de Kirschner para fijar los fragmentos ya sea a los fragmentos de la metáfisis o a los de la diáfisis cubital o a la tróclea del húmero distal, cuando la fragmentación del cúbito proximal es extensa[17,27]. Una alternativa que se puede tener en cuenta cuando la fragmentación del cúbito proximal es extensa es el uso de un distractor (un fijador externo temporal)[27,53] (véase Fig. 22.16).

La colocación de un fijador externo entre una aguja que atraviese el fragmento del olécranon y ascienda hasta la tróclea y otra colocada en la diáfisis del cúbito distal puede lograr una fijación indirecta cuando se realiza la distracción entre los clavos. La fijación definitiva se puede lograr, en la mayoría de los casos, por medio de tornillos colocados con el auxilio de un intensificador de imágenes. Cuando la fragmentación del cúbito proximal es extensa, se fija la placa con los tornillos. Si la fractura de la apófisis coronoides es muy conminuta, y no puede repararse correctamente, debe protegerse la articulación cubitohumeral por medio de una fijación externa articulada o estática o mediante fijación interna temporal con clavos de la articulación cubitohumeral, dependiendo del material disponible y de la experiencia.

Se coloca una placa sobre todo el contorno del olécranon proximal. Se debe considerar el uso de una placa muy grande (de entre 12 y 16 agujeros) cuando la fragmentación es extensa o cuando la calidad del hueso es mala. Cuando el olécranon está fragmentado u osteoporótico, puede que no se logre una fijación fiable sólo por medio de una placa y tornillos. En esa situación, la utilización de un cerclaje alámbrico ha resultado útil para controlar los fragmentos del olécranon a través de la inserción del tríceps.



Método de tratamiento preferido por los autores

Fracturas sin desplazamiento, estables (tipo I)

Para las fracturas del olécranon estables y sin desplazamiento, nosotros utilizamos inmovilización con yeso. Se inmoviliza el codo en una posición de flexión de 90°, estando el antebrazo en rotación neutral. Se retira el yeso a las 3 o 4 semanas, y se inician los ejercicios activos-asistidos de arco de movilidad del codo. Estos traumatismos son raros, y debe examinarse minuciosamente al paciente en busca de desplazamiento.

Fracturas con desplazamiento, sin conminución y proximales en relación al punto medio del olécranon (tipo IIa)

Para las fracturas simples, no conminutas, y sin lesiones ligamentosas asociadas, nosotros utilizamos cerclaje alámbrico. Utilizamos agujas de Kirschner colocadas de manera que lleguen a la cortical cubital distal a la coronoides, y las doblamos 180° e incrustamos en el olécranon proximal. Colocamos dos alambres de cerclaje, de acero inoxidable, de calibre 22, cada uno por un agujero independiente para disminuir la prominencia de los implantes[9].

Fracturas con desplazamiento y conminución y/o luxación del codo

Para las fracturas conminutas y las fracturas-luxaciones nosotros utilizamos una placa dorsal y tornillos sobre el cúbito proximal[48,53,54]. En el caso de algunas fracturas complejas colocamos la parte proximal de la placa sobre la inserción de tríceps y, elevando la inserción del tríceps, colocamos la placa directamente sobre el hueso. Cuando el fragmento del olécranon proximal es pequeño, o está fragmentado u osteopénico, también utilizamos un alambre de cerclaje, que apoya sobre la inserción del tríceps (véanse Figs. 22.8 y 22.10). En nuestra experiencia, las placas con numerosos tornillos pequeños para el fragmento del olécranon no han sido fiables en estos casos. Para las fracturas-luxaciones hemos utilizado los métodos descritos en secciones anteriores.

Fracturas de la apófisis coronoides

Para las fracturas de la apófisis coronoides que afectan a su carilla anteromedial utilizamos una placa medial, a menos que los fragmentos sean lo suficientemente grandes como para poderlos reparar de manera segura con tornillos[51]. En el caso de las fracturas no reconstruibles o muy complejas de la apófisis coronoides utilizamos un fijador externo articulado durante 4 a 8 semanas para mantener una reducción cubitohumeral concéntrica y proteger la consolidación de la coronoides.



TRATAMIENTO POSTOPERATORIO Y EXPECTATIVAS

Protocolo postoperatorio

El objetivo de la fijación interna del cúbito proximal es asegurar la fijación de manera que al día siguiente de la intervención quirúrgica se puedan comenzar los ejercicios activos-asistidos de arco de movilidad del codo. En casos menos frecuentes, en los que la fijación es más endeble (por lo general en pacientes ancianos con una fractura osteoporótica compleja) se puede inmovilizar el codo utilizando una férula durante 4 semanas, antes de iniciar los ejercicios activos-asistidos de arco de movilidad del codo.

Los ejercicios de la mano son cruciales para eliminar la inflamación de la mano y prevenir su rigidez. La manipulación pasiva del codo y la movilización de la articulación jamás se utilizan. Los ejercicios asistidos por la fuerza de gravedad y con férula colocada, controlados por paciente, son muy útiles. Las férulas estáticas de estiramiento progresivo han sido de más utilidad que las dinámicas, en nuestra experiencia.

Los ejercicios contra resistencia y el fortalecimiento del brazo se dejan hasta que se vean los primeros signos de consolidación. La actividad sin limitaciones se permite cuando es evidente la consolidación (por lo general entre los 3 y 4 meses después de ocurrida la lesión). La retirada de la placa es opcional, y debe dejarse para cuando hayan transcurrido al menos de 12 a 18 meses de ocurrida la lesión, para evitar el riesgo de que recurra la fractura.

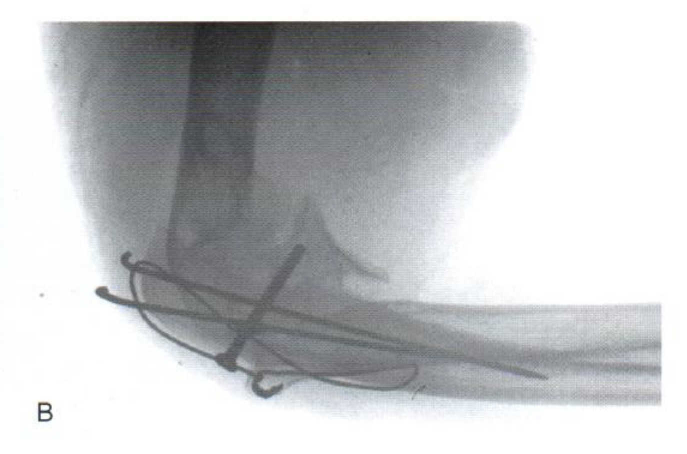
Resultados esperados

Los traumatismos intraarticulares del codo se acompañan por lo general de alguna pérdida de la flexión del codo. En el caso de los traumatismos muy complejos, la contractura en flexión puede ser de hasta 30° a 40°. La flexión casi completa puede lograrse en ausencia de un hueso heterotópico o de una neuropatía cubital, pero por lo general se encuentra restringida después de un traumatismo complejo. La rotación del antebrazo rara vez está limitada tras un traumatismo del olécranon, pero las fracturas-luxaciones posteriores acompañadas de fractura de la cabeza radial pueden disminuir la rotación del antebrazo.

Existe alguna probabilidad de que pudiera necesitarse una intervención quirúrgica adicional para corregir los implantes prominentes o flojos, una contractura del codo con osificación heterotópica o sin ella, o una neuropatía cubital.

La artrosis es infrecuente, excepto tras las fracturas-luxaciones, en particular en aquellas que se acompañan de una fractura de la apófisis coronoides. A pesar de la artrosis, el funcionamiento del codo es, por lo general, duradero, si se restaura la cavidad sigmoidea mayor.





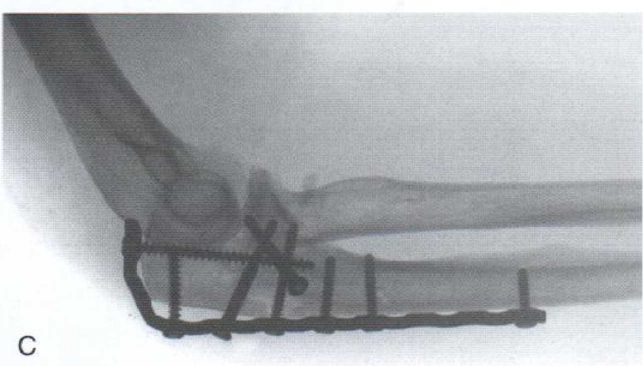
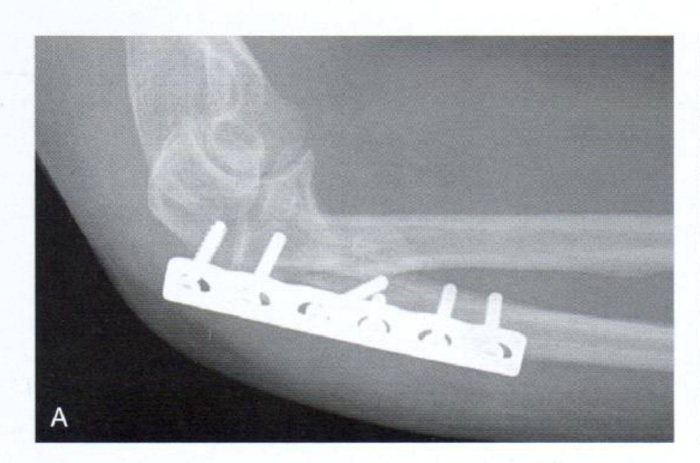


FIGURA 22.14. Fracaso de la fijación quirúrgica de una fractura-luxación del olécranon posterior. **A**, Fractura posterior de Monteggia del tipo A con fracturas del olécranon, la coronoides y la cabeza radial. **B**, La fijación interna mediante cerclaje alámbrico y un tornillo resultó insuficiente. **C**, La corrección con una placa dorsal contorneada consiguió mejorar la alineación y una fijación más segura. (Copyright© Massachusetts General Hospital Department of Orthopaedic Surgery.)



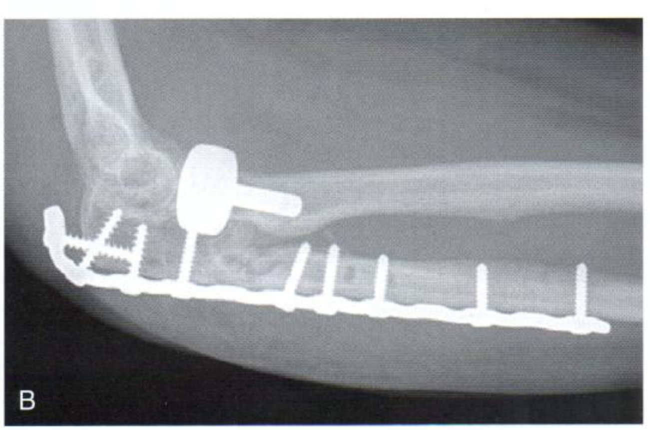


FIGURA 22.15. Aflojamiento de la placa tras el tratamiento quirúrgico de una fractura posterior de Monteggia. **A**, Las fracturas posteriores de Monteggia son frecuentes en los pacientes de edad avanzada con osteoporosis. La colocación de una placa sobre la superficie medial o lateral, sin contornear alrededor del cúbito proximal, pudiera ofrecer un agarre inadecuado del segmento de la metáfisis proximal. **B**, La corrección con una placa dorsal larga puede garantizar una mejor fijación y mejorar el funcionamiento del codo y el antebrazo. (Copyright © Massachusetts General Hospital Department of Orthopaedic Surgery.)



COMPLICACIONES

Fracaso precoz de la fijación

Los sistemas de cerclaje alámbrico pueden fracasar cuando se utilizan en fracturas complejas o en fracturas-luxaciones (Fig. 22.14), pero rara vez se malogran cuando se utilizan en fracturas simples, a menos que el paciente comience a realizar actividades enérgicas demasiado pronto. El aflojamiento de la placa es más común en los pacientes ancianos con fracturas-luxaciones cuando se ha empleado una placa sin ajustarla al contorno de la porción medial o lateral del cúbito proximal (Fig. 22.15).

La fijación interna fallida puede salvarse mediante una realineación y una segunda fijación interna en la que se coloque una placa dorsal contorneada y tornillos (véanse Figs. 22.14 y 22.15). En los casos en que haya un defecto del hueso o una unión retardada, se puede emplear un autoinjerto de hueso esponjoso en el sitio de la fractura.



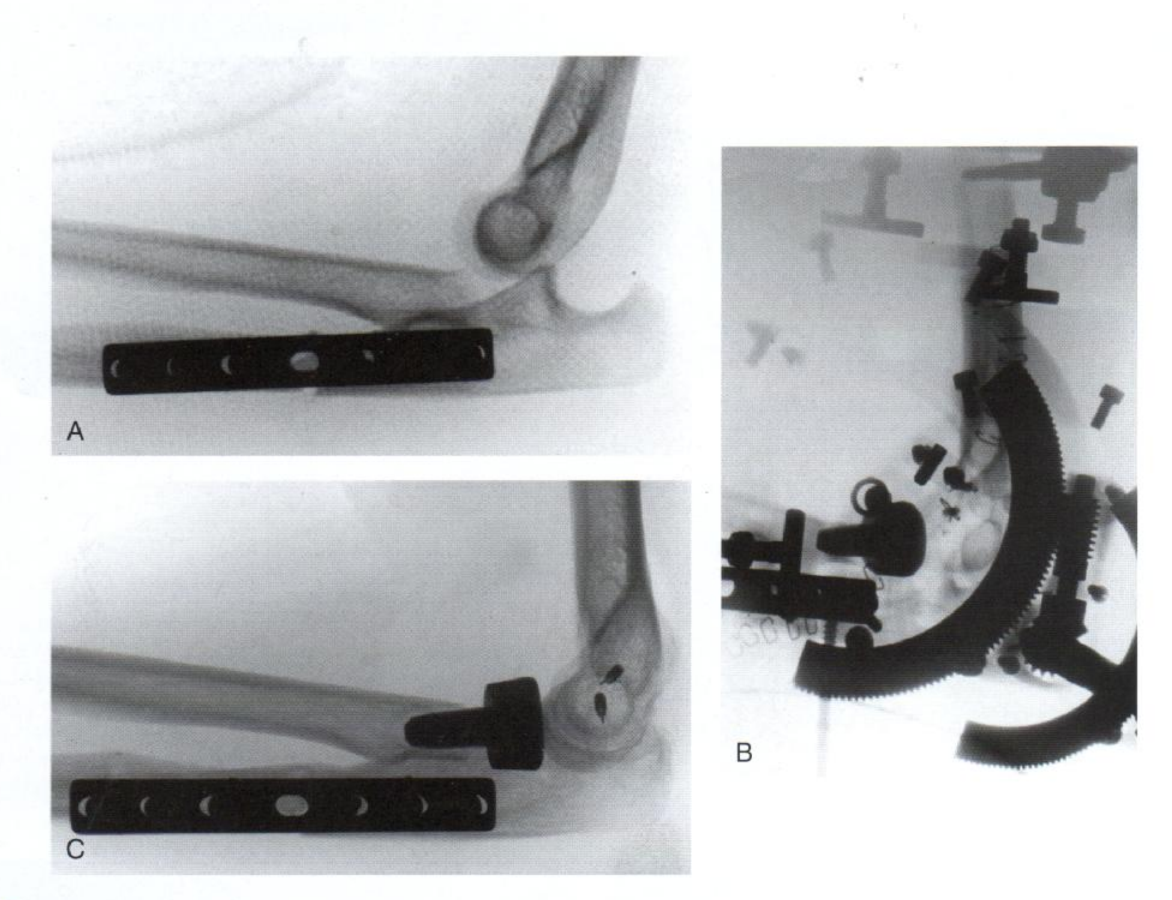
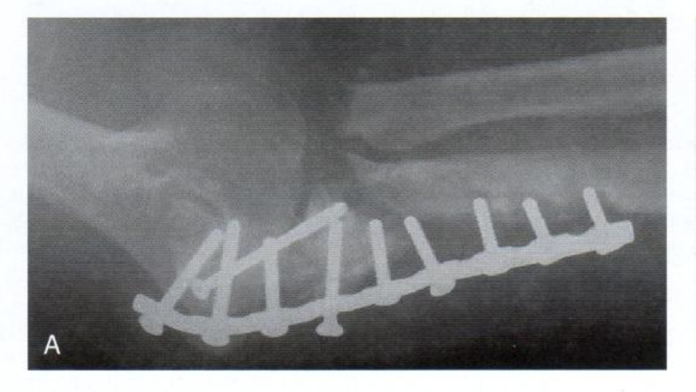


FIGURA 22.16. Inestabilidad cubitohumeral tras una fractura de Monteggia. **A**, Los cirujanos a veces se sorprenden al hallar una inestabilidad cubitohumeral tras lo que habían creído ser una lesión del antebrazo; sin embargo, las fracturas posteriores de Monteggia pueden acompañarse de fractura de la cabeza radial y de lesión del ligamento colateral lateral. **B**, La reparación abierta de la articulación cubitohumeral, la restauración del contacto radiocondilar con la prótesis de la cabeza radial, la reparación del ligamento colateral lateral y la fijación temporal articulada se utilizaron para restaurar la estabilidad. **C**, Se logró un codo estable y bien alineado y un antebrazo con buen funcionamiento. (Copyright © Massachusetts General Hospital Department of Orthopaedic Surgery.)



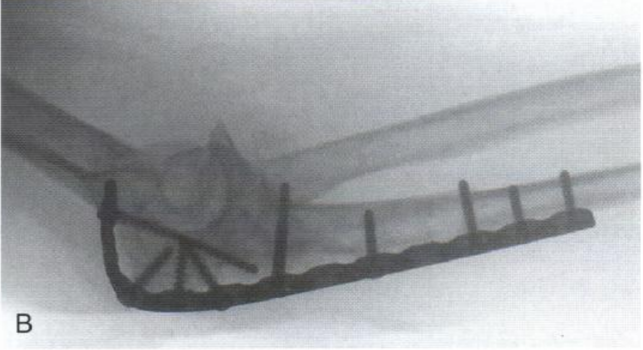


FIGURA 22.17. Seudoartrosis del cúbito proximal. **A**, La seudoartrosis del cúbito proximal es más frecuente tras una fractura compleja, y es rara después de una fractura simple del olécranon. En este paciente la fijación interna estaba floja y tenía una subluxación sinovial. **B**, Se logró la unión y un mejor funcionamiento del codo y del antebrazo mediante la aplicación de una placa de fijación dorsal contorneada e injerto de hueso esponjoso. (Copyright © Massachusetts General Hospital Department of Orthopaedic Surgery.)

Infección

No es frecuente que se produzca una infección tras el tratamiento quirúrgico de un traumatismo cerrado, aunque sí es más común después de un traumatismo abierto complejo. En cualquiera de los dos casos, si se logra mantener la fijación estable, puede tratarse la infección sin necesidad de retirar el implante. En la mayoría de los casos, la infección se puede controlar cubriendo adecuadamente el tejido blando, realizando desbridamientos periódicos, y administrando antibiótico por vía parenteral; o, al menos, estos procedimientos facilitan el proceso de curación de la lesión antes de que se extraiga el implante. Para que el tratamiento sea satisfactorio no pueden quedar tejidos desvitalizados en la herida. Si existiera abundante tejido desvitalizado sería necesario realizan un desbridamiento más extenso y retirar los implantes.

Inestabilidad

Puede ocurrir inestabilidad del codo tras fracturas-luxaciones del olécranon posterior y fracturas posteriores de Monteggia[50]. Puede tener una o más causas, entre ellas la angulación posterior residual del cúbito proximal con una subluxación posterior de la cabeza radial con respecto al cóndilo humeral; restauración inadecuada de la coronoides o la cabeza radial, o lesión del ligamento colateral lateral. La reparación de estos factores, unida al uso de un fijador externo articulado temporal puede, en la mayoría de los casos, restaurar la estabilidad; este tema se trata en más detalle en el Capítulo 23 (Fig. 22.16).

Seudoartrosis

La seudoartrosis tras una fractura simple del olécranon es muy rara[40]. La seudoartrosis del cúbito proximal ocurre, por lo general, tras una fractura-luxación del cúbito proximal. La unión puede lograrse, en la mayoría de los casos, mediante la fijación con una placa dorsal contornada y autoinjerto óseo[40,52] (Fig. 22.17).

Neuropatía cubital

La neuropatía cubital es una secuela importante, y cada vez más reconocida, de los traumatismos complejos del codo. Los pacientes con problemas de flexión durante el período postoperatorio e hipersensibilidad o dolor más intenso de lo esperado deben evaluarse minuciosamente en busca de síntomas y signos de una neuropatía cubital.

En ocasiones, un paciente que al principio se va recuperando bien, pierde movilidad y experimenta aumento del dolor entre 4 y 6 semanas de la lesión, acompañada de signos y síntomas de neuropatía cubital. Los pacientes con este tipo de neuropatía cubital subaguda pueden beneficiarse de una liberación del nervio cubital[13].

La neuropatía cubital crónica puede responder bien a la liberación del nervio cubital. Incluso, la debilidad y atrofia pueden mejorar a veces, aunque esto puede tardar muchos años[28].

Rigidez/osificación heterotópica

La rigidez es una complicación muy frecuente de las fracturas del cúbito proximal. Se debe examinar minuciosamente el nervio cubital y tratarlo según se ha descrito. Si la osificación heterotópica restringe la movilidad, se puede resecar tan pronto como sea plenamente visible en las radiografías (en 3 o 4 meses), siempre y cuando la envoltura de tejido blando sea estable y móvil[34,47]. La radioterapia postoperatoria puede ser útil para la profilaxis de la osificación heterotópica recurrente (véase el Capítulo 25).

En ausencia de neuropatía cubital o de osificación heterotópica, la contractura capsular responderá bien, en la mayoría de los casos, a los ejercicios activos-asistidos de arco de movilidad del codo. Las férulas dinámicas o estáticas de estiramiento progresivo pueden también ser útiles en estos casos. Si el tratamiento no quirúrgico es infructuoso, se pueden restaurar los movimientos, en la mayoría de los pacientes, por medio de una resección capsular.

Artrosis

La artrosis grave es rara después de las fracturas del cúbito proximal. Con grados más bajos de artrosis, el codo biológico funciona mejor que una artroplastia protésica o interposicional, y debe mantenerse mientras sea posible. Los pacientes ancianos y debilitados con artrosis grave pueden tratarse mediante la colocación de una artroplastia semiconstreñida total del codo[32]. Los pacientes saludables y activos, con rigidez y dolor causados por artrosis, pueden tratarse mejor mediante una artroplastia interposicional[8].

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

5. Biga N, Thomine JM: La luxation trans-olecranienne du coude. Rev Chir Orthop 60:557-567, 1974.

   Véanse los comentarios sobre las bibliografías de la 5 y 53, que aparecen después de la referencia 53.

13. Faierman E, Wang J, Jupiter JB: Secondary ulnar nerve palsy in adults after elbow trauma: A report of two cases. J Hand Surg [Am] 26:675-678, 2001.

   Algunos pacientes que evolucionan bien tras sufrir un traumatismo de codo presentan una neuropatía cubital entre 4 y 8 semanas después de ocurrida la lesión (subaguda), lo que puede causar pérdida de la movilidad y aumento del dolor, con limitación del funcionamiento de la mano.

23. Jupiter JB, Leibovic SJ, Ribbans W, Wilk RM: The posterior Monteggia lesion. J Orthop Trauma 5:395-402, 1991.

   Véanse el comentario sobre las bibliografías 23, 41, 42 y 54, que aparece después de la referencia 54.

24. Jupiter JB, Ring D: Operative treatment of post-traumatic proximal radioulnar synostosis. J Bone Joint Surg Am 80:248-257, 1998.

   Véanse el comentario sobre las bibliografías 24 y 47, que aparece después de la referencia 47.

26. Macko D, Szabo RM: Complications of tension-band wiring of olecranon fractures. J Bone Joint Surg Am 67:1396-1401, 1985.

   Los autores evaluaron el desplazamiento de las agujas de Kirschner utilizadas como parte del cerclaje alámbrico del olécranon. De los 15 pacientes en quienes las agujas hacían prominencia, sólo en siete se había producido desplazamiento de las agujas. En el resto, se habían dejado las agujas sobresaliendo desde la operación, lo que causó problemas cuando disminuyó la inflamación de la extremidad. Esto ratifica la importancia de llevar a cabo una técnica meticulosa y cuidadosa al aplicar el cerclaje alámbrico del olécranon.

28. McKee MD, Jupiter JB, Bosse G, Goodman L: Outcome of ulnar neurolysis during post-traumatic reconstruction of the elbow. J Bone Joint Surg Br 80:100-105, 1998.

   Los datos obtenidos ponen en tela de juicio el pesimismo tradicional sobre la neuropatía cubital postraumática, pues muestran que incluso la atrofia muscular puede, a veces, mejorar a largo plazo después de una neurólisis y transposición cubital.

41. Pavel A, Pittman JM, Lance EM, Wade PA: The posterior Monteggia fracture: A clinical study. J Trauma 5:185-199, 1965.

   Véanse el comentario sobre las bibliografías 23, 41, 42 y 54, que aparecen después de la referencia 54.

42. Penrose JH: The Monteggia fracture with posterior dislocation of the radial head. J Bone Joint Surg Br 33:65-73, 1951.

   Véanse el comentario sobre las bibliografías 23, 41, 42 y 54, que aparecen después de la referencia 54.

45. Regan W, Morrey BF: Fractures of the coronoid process of the ulna. J Bone Joint Surg Am 71:1348-1354, 1990.

   Éste es prácticamente el único estudio sobre las fracturas de la apófisis coronoides del cúbito, por lo cual se le considera un estudio clásico. La conclusión de que las fracturas de mayor envergadura evolucionan peor, tiene que considerarse en el contexto del estudio. Las fracturas se clasificaron atendiendo su tamaño y a la concomitancia, o no, de luxación del codo, y ninguna se trató quirúrgicamente. Un estudio más reciente recalca que las fracturas de la apófisis coronoides deben considerarse en el contexto del tipo general de la lesión y que en las fracturas de mayor envergadura que forman parte de una fractura-luxación asociada se pueden

obtener buenos resultados cuando se emplea una fijación interna, mientras que las fracturas pequeñas que forman parte de una triada terrible o de una inestabilidad rotacional en varo posteromedial pueden ser muy problemáticas.

47. Ring D, Jupiter J: The operative release of complete ankylosis of the elbow due to heterotopic bone in patients without severe injury of the central nervous system. J Bone Joint Surg Am 85:849-857, 2003.

La actitud terapéutica en el caso de la osificación heterotópica del codo se ha basado en la tradición y las malas experiencias de algunos autores. Como muestran los resultados de estos dos estudios, la resección satisfactoria del hueso heterotópico puede lograrse en un gran porcentaje de los casos con mejoría sustancial del funcionamiento en la mayoría de ellos y una incidencia aceptable de complicaciones.

53. Ring D, Jupiter JB, Sanders RW, et al: Trans-olecranon fracture-dislocation of the elbow. J Orthop Trauma 11:545-550, 1997.

Biga hizo su tesis como estudiante de medicina sobre las fracturas del olécranon con luxación anterior del antebrazo, e identificó los tipos característicos de la fractura oblicua o conminuta con afectación de la apófisis coronoides. Nosotros adoptamos el término *fracturas-luxaciones transolécranon* cuando estudiamos una serie de 17 pacientes. A pesar de la complejidad de las fracturas, entre ellas una fractura extensa de la coronoides en ocho pacientes, y de fragmentación que abarcaba hasta la diáfisis, en seis pacientes, las limitaciones en cuanto a la unión y los buenos resultados funcionales se debieron a problemas asociados que dificultaron la rehabilitación de la extremidad. Las estructuras capsuloligamentosas se muestran relativamente indemnes, de forma que la reparación del contorno y las dimensiones normales de la cavidad sigmoidea mayor restablece la estabilidad. El término *transolécranon* ha resultado insuficiente para distinguir entre esta lesión y las posteriores, y ahora preferimos los términos *fractura-luxación anterior y posterior del codo*.

54. Ring D, Jupiter JB, Simpson NS: Monteggia fractures in adults. J Bone Joint Surg Am 80:1733-1744, 1998.

Pavel y cols. y Penrose recalcaron la naturaleza única de la lesión posterior de Monteggia, que es más frecuente en ancianos que padecen osteoporosis y que a menudo se asocia con fractura de la cabeza radial. Aunque algunos autores han excluido, de manera muy específica, a las lesiones posteriores de Monteggia muy proximales en las que la relación radiocubital casi no se afecta, Jupiter y cols. señalaron las características habituales de las lesiones posteriores de Monteggia, independientemente de su localización en la diáfisis, la metáfisis o la articulación del codo. Debido a la frecuencia de lesiones asociadas de la cabeza radial y del ligamento colateral lateral, la fractura posterior de Monteggia puede afectar al funcionamiento del antebrazo y del codo. En un estudio más reciente, revisamos las experiencias obtenidas a lo largo de 10 años con el tratamiento de las fracturas de Monteggia en adultos. Predominaron las fracturas posteriores (del tipo 2 de Bado), en una relación de 5:1. El 60% de los pacientes que sufrieron fracturas posteriores fueron mujeres, y la edad promedio fue de 58 años. El 68% sufrieron fracturas de la cabeza radial. Veintiséis pacientes presentaron fracturas de la coronoides, todas con un fragmento grande único (del tipo III de Regan y Morrey). Los pacientes con lesiones del tipo I de Bado fueron más jóvenes (edad promedio de 26 años), en su mayoría varones (71%), y a menudo resultaron lesionados en accidentes de gran impacto, y en ellos las fracturas ipsolaterales y las lesiones vasculonerviosas fueron frecuentes. En resumen, en 40 de los 48 pacientes estudiados se lograron resultados buenos o excelentes en cuanto al funcionamiento, según la escala de Broberg y Morrey. Sin embargo, 13 de 26 (50%) de los pacientes con fractura posterior de Monteggia asociada a fractura de la cabeza radial necesitaron una segunda intervención quirúrgica antes de los 4 meses de ocurrida la lesión o lograron resultados finales insatisfactorios.

CAPÍTULO 23

Luxación traumática compleja del codo

Dean Sotereanos y Robert N. Hotchkiss

Uno de los problemas más difíciles de tratar del codo es la luxación compleja. Este patrón de lesión se ha conocido como la «tríada terrible» debido a las tres características reconocibles que son: 1) luxación del codo; 2) fractura de la coronoides (puede incluir el cúbito proximal), y 3) fractura de la cabeza del radio. Es esencial definir y describir este problema concreto porque no reconocer esta lesión puede conducir con frecuencia a un resultado que no sea el óptimo.

Una luxación compleja puede definirse primero como lo que no es —una luxación simple—. Una luxación simple de codo se caracteriza por una luxación posterior del codo sin una fractura asociada significativa. Una vez que la articulación del codo se manipula y se reduce suavemente, la articulación está estable y no se vuelve a luxar a menos que se coloque en una posición de riesgo de extensión y supinación casi completa. Es útil revisar el Capítulo 24, en el cual se describe bastante bien este aspecto de la inestabilidad del codo.

Por el contrario, la luxación compleja es inherente e inmediatamente inestable a menos que se realice una reparación quirúrgica y se preste atención a la protección de aquellas reparaciones mientras se inicia la movilización. El peligro inmediato, después de la reparación quirúrgica, es perder la reducción de la articulación (Fig. 23.1). Nuestro objetivo en este capítulo es comentar el reconocimiento y el tratamiento de este problema y concentrarse en las dificultades y la necesidad de tratamiento definitivo.

REQUISITOS DE UN CODO FUNCIONAL

Para que el codo sujete la mano al levantar objetos y moverse a través de un arco de movilidad útil, la articulación debe estar estable frente a la carga en varo y resistir la fuerza posterior casi constante que se produce del tirón del bíceps, el braquial y el tríceps. La carga en varo comienza a producirse a medida que el hombro se abduce, incluso en un pequeño grado y se pone peso en la mano (Fig. 23.2). Puede probar esto por sí mismo. Intente coger un libro o un vaso. A medida que sujeta el hombro en abducción, la fuerza sobre el codo es fundamentalmente una carga en varo, impactando en la carilla articular medial de la coronoides/tróclea y tensando el complejo del ligamento lateral (véase Cap. 24). La estabilidad global y la resistencia a la luxación posterior proceden tanto de la coronoides como de la cabeza del radio y, en menor medida, del ligamento medial. En esta lesión, la restauración de la función de la coronoides es deseable, especialmente si se fractura más del 50% de la superficie anterior. El contacto humerorradial ensancha la articulación del codo en concierto con los ligamentos (véase Cap. 21). Estamos de acuerdo con la mayoría de los autores[4,7,11,14,16-19,22,23,25] y pensamos que la restauración de la función humerorradial no sólo es deseable, sino a menudo crucial en estas lesiones, especialmente cuando está fragmentada la coronoides.

Finalmente, el ligamento colateral medial, foco de la inestabilidad dolorosa en el deportista lanzador (véase Cap. 26), es importante para la estabilidad en valgo pero parece curar con una función excelente sin reparación directa o reconstrucción en la mayoría de las lesiones agudas. Para que se produzca curación isométrica, se necesita movimiento del codo en la posición reducida después de la lesión[6,23].

Por tanto, en orden de importancia, las estructuras y superficies que permiten la restauración funcional de la articulación son el contacto coronoides-troclear y el soporte de carga, la función del ligamento posterolateral, la cabeza radial y el contacto condíleo y el soporte de carga y la función del ligamento colateral medial.



OPCIONES Y RESULTADO DESPUÉS DE LUXACIÓN COMPLEJA: EL IMPERATIVO DEL TRATAMIENTO «COMPLETO»

Hay dos factores que tienen un gran impacto sobre el resultado y la complejidad de los procedimientos quirúrgicos y la asistencia postoperatoria: los intentos quirúrgicos fallidos previos y el retraso en el tratamiento[3,5,7,9,12,13,19-23,26]. Obviamente, hay otros factores que afectan también al resultado de esta lesión, como la gravedad, el grado de conminución y la edad del paciente. Sin embargo, estas son características ya dadas en el momento de la presentación. Sin embargo, si sometemos al paciente a cirugía con habilidades inadecuadas o incompletas, equipo insuficiente o vigilancia poco atenta en el período postoperatorio, el resultado se verá afectado espectacular y negativamente. En otras palabras, un intento insatisfactorio debido a recursos insuficientes a menudo crea rigidez, cicatrización y retraso que hace que la posibilidad de éxito final sea poco probable.

En un orden aproximado de importancia, los siguientes son factores que influyen en el resultado:

1. Cirugía fallida previa.
2. Retraso (>2 semanas) en el tratamiento.
3. Conminución de la coronoides y del cúbito proximal.
4. Gravedad de la lesión —cantidad de luxación y desplazamiento.
5. Edad del paciente* —cuanto mayor, peor es el resultado.



MECANISMO DE LA LESIÓN

La causa más frecuente de lesión es la caída desde una altura —a menudo de una escalera o unos cuantos escalones—. Cada vez más en una

* Esta lesión es poco frecuente en los pacientes más mayores (p. ej., > 60 años). Especulamos que estos pacientes tendrán con más probabilidad fractura del húmero distal.



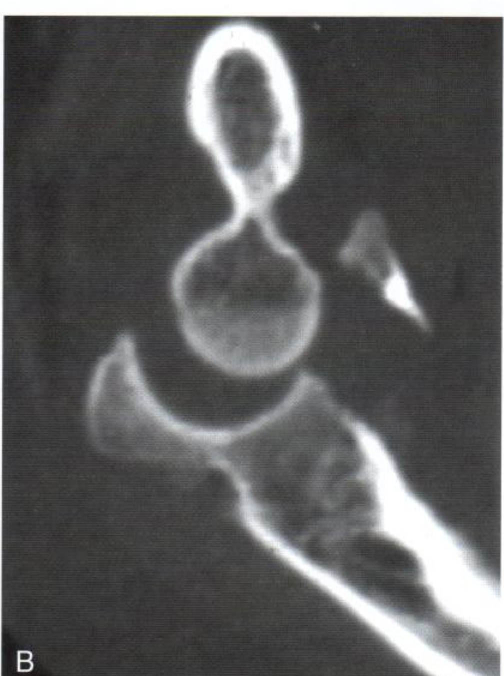




FIGURA 23.1. **A**, Radiografía post-reducción en un paciente de 45 años después de una fractura-luxación compleja. Obsérvese el fragmento de coronoides, sugestivo de lesión grave. **B**, Después de 3 semanas en una férula articulada, el paciente comenzó a perder movilidad. La TC confirmó la pérdida de la reducción. **C**, Se ha producido un caso similar, 3 meses después de no reconocer la reluxación. Este caso se convierte en un caso de tratamiento «diferido» que precisa tanto liberación de la contractura como fijación externa articulada.

población adulta activa, vemos caídas de monopatines, patines de una sola línea de ruedas y otras actividades de alta velocidad. Muchos pueden recordar haber caído con la mano estirada, pero es sorprendente con qué frecuencia un paciente no puede recordar cómo llegó al suelo.

La caída produce una fuerza compresiva axial al codo debido al peso del cuerpo. A medida que la caída continúa, el cuerpo rota internamente, forzando al antebrazo a la rotación externa (supinación) y al codo en valgo. La combinación de estas tres fuerzas (compresión axial, momento de supinación y deformación en valgo) explica con exactitud el mecanismo de la subluxación posterolateral, lo que en consecuencia conduce a luxación posterior[2]. Aproximadamente el 90% de todas las luxaciones del codo se producen con desplazamiento posterior o posterolateral del olécranon.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

Evaluación del paciente

Lesión aguda

Las fracturas-luxaciones del codo suelen presentarse con dolor notable, hinchazón y deformidad visible. La exploración física debe incluir la valoración neurovascular y la evaluación de las lesiones ipsilaterales asociadas. Se produce una lesión simultánea de la muñeca y el hombro en el 10% al 15% de los casos. El dolor a la palpación en la articulación radiocubital distal puede indicar rotura de un ligamento interóseo (lesión de Essex-Lopresti). Deben evaluarse todas las lesio-

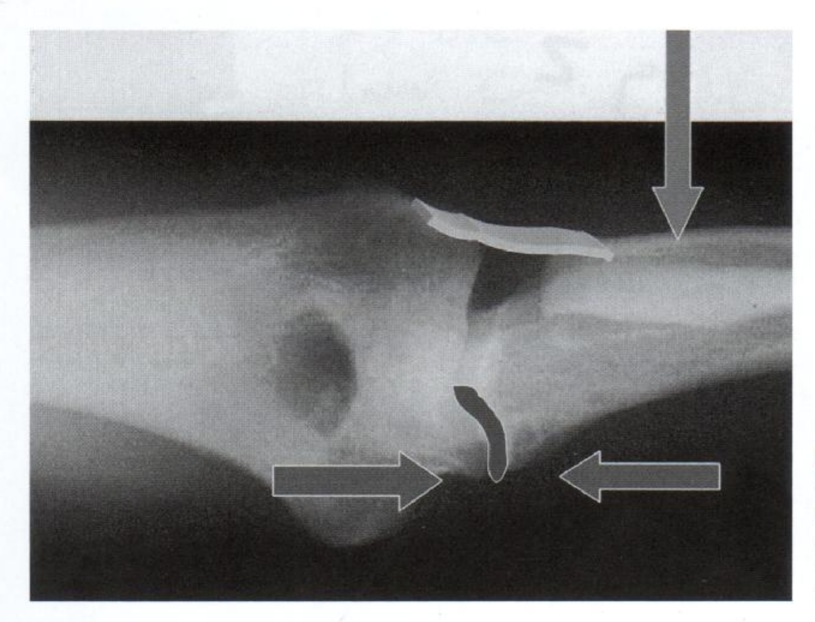


FIGURA 23.2. La articulación del codo experimenta un estrés en varo cuando se produce abducción del hombro. La resistencia a la carga en varo procede de la tensión en el ligamento colateral lateral posterior y la carga a través de la carilla articular medial de la coronoides y el húmero distal. (Copyright Robert N. Hotchkiss.)

nes antes de intentar la reducción. Debe realizarse evaluación neurovascular antes y después de una reducción preliminar y debe documentarse. Los tres nervios principales que atraviesan el codo exigen evaluación antes del tratamiento, porque los tres pueden lesionarse. El más vulnerable es el nervio cubital, porque se asienta directamente medial a la articulación. Estas lesiones rara vez dañan a los nervios mediano y radial, pero se han comunicado casos del nervio mediano atrapado en la articulación. La monitorización de la hinchazón de las partes blandas es esencial en casos de lesión masiva de partes blandas para evitar pasar por alto el diagnóstico de síndrome compartimental.

Tratamiento diferido

En pacientes que acuden para tratamiento diferido que pueden haberse sometido a cirugía previa, debe registrarse una valoración cuidadosa de su arco de movilidad, dolor y función nerviosa. La función del nervio cubital puede estar ya reducida sin que el paciente sea consciente de ello, debido al dolor y al impacto global de la lesión en el codo. Deben valorarse tanto la flexión como la extensión así como la rotación del antebrazo.

Expectativas del paciente y conversación preoperatoria

El resultado de estas lesiones es impredecible, especialmente cuando se tratan aquellas lesiones que han tenido intentos previamente insatisfactorios con semanas o meses de retraso. Es importante destacar al paciente que, si se deja sin tratamiento, el codo luxado o subluxado probablemente se deteriorará; que la función global, el movimiento y la fuerza muy probablemente no mejorarán; y que el objetivo principal es restaurar un movimiento estable, útil, no un codo normal o de alto rendimiento. El tiempo hasta la recuperación se mide también en meses, no semanas. También recordamos al paciente que el nervio cubital es bastante vulnerable durante la disección y la reparación quirúrgica. Es frecuente que incluso con mínimos síntomas de disfunción del nervio cubital después de la cirugía, pueda haber más entumecimiento y debilidad durante algunos días o semanas antes de la recuperación.

En los pacientes mayores de 60 años, también debe comentarse la posibilidad de prótesis total de codo como alternativa para la función y el alivio del dolor.

La conversación puede tener también un tono acusatorio, que refleja la frustración del paciente y la familia en relación con el fracaso de la asistencia previa. Lo mejor para el paciente y la familia es centrarse en lo que se necesita ahora para el bien de la función del codo y evitar señalar con el dedo o especular sobre decisiones de tratamiento previas.

Evaluación de la instalación, el equipo y el grupo de tratamiento: planificación preoperatoria

La mayoría de los casos agudos se presentan de una forma espectacular y provocan un impulso natural a proceder a cirugía inmediata para el tratamiento necesario. Sin embargo, como se indicó antes, un intento inadecuado que produce una inestabilidad continuada, reluxación y retraso consiguiente puede comprometer gravemente el resultado final. Nuestra recomendación es que el cirujano valore cuidadosamente un inventario del grupo, el equipo y las habilidades combinadas disponibles antes de ir al quirófano. En nuestras mismas consultas, a menudo retrasamos la cirugía para estar seguros de que se optimizan todos estos aspectos. Preferimos no comenzar estos casos difíciles a mitad de la noche con un personal de apoyo quirúrgico que no esté familiarizado con la larga lista de material necesario. Para los casos de tratamiento diferido, debe realizarse incluso más planificación de la eventualidad.

EQUIPO*

Equipos de fijación interna para:
- Fracturas de la cabeza del radio.
- Fracturas coronoides.
- Fracturas complejas del cúbito proximal.

Implantes para:
- Sustitución de la cabeza del radio.

Anclajes óseos para la refijación de las partes blandas.

Fijación externa articulada para el codo.

Pruebas de imagen: minibrazo en C o brazo en C normal.

* Los patrones de fractura individuales dictarán cuál de estas se necesita concretamente.

Codo y antebrazo



PRUEBAS DE IMAGEN

Lesión aguda

Las radiografías simples del codo antes de un intento de manipulación provisional pueden ser bastante útiles para valorar la extensión del desplazamiento (Fig. 23.3). Intente imaginar las estructuras que se han comprometido y precisarán reparación, restauración o protección después de la lesión. Deben inspeccionarse la cabeza del radio, el cúbito proximal, la coronoides y el húmero distal. La relación de la articulación cubitohumeral y la humerorradial pueden sugerir tanto fractura como luxación (Fig. 23.4A). Como hay estructuras solapadas, la tomografía computarizada (TC) puede ayudar también en la planificación y delimitación del tamaño y el desplazamiento de los fragmentos de fractura (véase Fig. 23.1).

La valoración de las articulaciones adyacentes, el hombro y la muñeca debe incluirse también si la exploración física sugiere lesión.

Tratamiento diferido y pacientes con cirugía previa

En aquellos casos en los que el paciente se haya sometido a tratamiento previo pero tenga un codo que permanece dislocado o inestable, las pruebas de imagen deben adaptarse a las circunstancias particulares. Son obligatorias las radiografías simples, pero como la articulación a menudo está rígida y el paciente no puede cambiar su posición, esta situación exige alguna creatividad y colaboración con el personal de radiología para obtener proyecciones no estándar. El objetivo de las radiografías simples es documentar la integridad y el alineamiento de las superficies que se articulan del húmero distal, la cabeza del radio y el cúbito proximal. La fijación interna y los implantes de la cabeza del radio pueden oscurecer las superficies articulares y el alineamiento. Los fragmentos intrarticulares desplazados también son difíciles de ver. Cuando hay fijación interna, la resonancia magnética (RM) ha sido más valiosa que la TC, porque la dispersión por el metal puede reducirse eficazmente.

Cuando se revisan las imágenes, es útil recordar los requisitos para la estabilidad que se indicaron antes (véase «Requisitos para un codo funcional»).

Para aquellos pacientes con inestabilidad recurrente que no están descansando en una posición luxada, los métodos descritos en el Capítulo 24 pueden ser útiles.



CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS-LUXACIONES COMPLEJAS

Como se mencionó antes, el interés de este capítulo es la fractura-luxación compleja inestable. Esto significa que una manipulación cerrada simple puede mantener transitoriamente la articulación en una posición más favorable pero no es posible el movimiento estable sin tratamiento quirúrgico.

No hay consenso sobre la clasificación, porque estas lesiones son relativamente poco frecuentes y bastante individuales. Hay diversas clasificaciones de las fracturas de la cabeza del radio que son útiles (véase Cap. 21). En lugar de revisar estas clasificaciones, el objetivo aquí es aportar alguna guía para tratar la lesión global.

La primera y más importante distinción puede hacerse entre aquellas lesiones que se ven de forma aguda (menos de 2 semanas desde la lesión) y aquellas que se ven pasadas 2 semanas con o sin cirugía previa. La diferencia principal en el contexto agudo es que la articulación luxada todavía no está fijada por fibrosis normal por lesión, formación de cicatriz y hematoma en maduración. Esto a menudo permite un desprendimiento más agresivo de las partes blandas entre el antebrazo y el húmero y reduce la necesidad de fijación externa articulada. En pacientes que se han sometido a más de una intervención y después han pasado semanas o meses con la articulación todavía luxada o elevada, la operación es más compleja y los resultados son menos predecibles. Si el cartílago articular de la tróclea se ha lesionado de forma permanente, la probabilidad de alcanzar una articulación fuerte, indolora y funcional es menor.



Tratamiento preferido por los autores

Lesiones agudas (<2 semanas)

En las lesiones agudas, deben abordarse los tres componentes: el cúbito, la cabeza del radio y el complejo del ligamento posterolateral. En general, las fracturas de la coronoides y el cúbito proximal deben reducirse y mantenerse con fijación interna, la cabeza radial debe repararse o sustituirse y el complejo del ligamento posterolateral debe repararse.

Posición del paciente

La posición decúbito supino suele ser la mejor para la exposición de las caras lateral y medial de la articulación. Si el cúbito proximal precisa fijación interna, una posición lateral modificada permite una mejor vista de la superficie dorsal del cúbito, al tiempo que sigue permitiendo una vista del complejo del ligamento lateral y reparación o recolocación de la cabeza del radio. La aplicación de fijación externa articulada en esta posición es ligeramente más difícil, pero es realizable.

Exposición quirúrgica

Nuevamente, la indicación de tratamiento quirúrgico es la incapacidad para alcanzar y mantener una reducción estable con las fracturas asociadas de la cabeza del radio y/o las fracturas de coronoides. El abordaje lateral al codo en la mayoría de los casos es lo mejor para una reducción abierta, inspección de la articulación o sustitución de la cabeza del radio y reparación del complejo del ligamento posterolateral.

La incisión posterior o medial generalmente no es necesaria, a menos que se necesite fijación articulada o descompresión y transposición del nervio cubital. La otra indicación para el abordaje medial a la articulación es la reducción abierta y fijación interna de la fractura de la carilla articular medial de la coronoides (véase Fig. 23.3).

Fractura de la cabeza del radio

Usando el abordaje lateral, se inspecciona la articulación cubitohumeral y se retira cualquier cuerpo interpuesto. La fractura de la cabeza del radio es reparable si está fija; si no puede repararse, se sustituye la cabeza del radio por un implante de metal. Con la coronoides intacta, no es necesaria la reparación de la cápsula anterior. Luego reparamos la rotura del ligamento lateral, que casi siempre está desgarrado, con el uso de anclajes de sutura (habitualmente desgarrados del origen del húmero) y también reparamos el origen de los tendones extensores. Luego se comprueba la estabilidad del codo y si está estable, continuamos con el cierre y la inmovilización con una férula de brazo largo.

Fracturas de la coronoides y del cúbito proximal

Las fracturas de la apófisis coronoides que afectan al 50% o más de la estructura (tipos II y III) suelen afectar a la estabilidad de la articula-

ción del codo después de la recolocación y tienen que fijarse. Si la cabeza del radio está fracturada y se escinde a través del abordaje lateral, la fractura de la coronoides puede visualizarse y afianzarse a través de esta vista. El fragmento puede fijarse a través de un abordaje medial con el codo en flexión mediante el uso de un tornillo minicanulado, anclajes de sutura o técnica de túnel óseo y sutura. Puede ser también necesario el abordaje medial, especialmente si está afectada la carilla articular medial. Estas fracturas representan fracturas por cizallamiento o fracturas por avulsión de la cápsula anterior y no fracturas de avulsión del braquial. Si la coronoides está conminuta y los fragmentos no pueden reaproximarse al cúbito, puede conformarse la apófisis coronoides a partir de la cabeza radial conminuta o un injerto óseo de la cresta ilíaca y fijarse al cúbito con un tornillo. Sin embargo, este punto de colchonero anterior no es un ajuste perfecto para



FIGURA 23.3. **A**, Fractura-luxación compleja en un varón de 42 años. Obsérvese el grado de desplazamiento en la radiografía de la lesión inicial. **B**, Proyección posteroanterior de la misma lesión. Obsérvese la fractura de la carilla articular medial de la coronoides y el salto entre la cabeza radial y el cóndilo humeral. **C**, Aspecto después de colocación de una placa de colchonero en el fragmento de coronoides y que las partes blandas se clavaran nuevamente al hueso en el lado lateral. El nervio cubital fue traspuesto para una exposición segura del fragmento de la coronoides. El paciente experimentó entumecimiento temporal en la distribución del nervio cubital. **D**, Proyección lateral. (**A** a **D**, Copyright Robert N. Hotchkiss.)

las superficies de la tróclea. En algunos casos, incluso una fractura de menos de un tercio de la coronoides podría producir inestabilidad, habitualmente cuando se asocia a lesiones ligamentosas, mientras que en otros casos, a pesar de una fractura de incluso el 50% de la apófisis coronoides, la articulación del codo está estable. Esto indica que las fracturas de la coronoides deben valorarse individualmente, porque cualquier afectación de tipo o altura puede relacionarse con inestabilidad. Esto puede explicarse parcialmente por la dirección de la fractura de la coronoides.

Las fracturas del cúbito proximal se comentan de forma más completa en el Capítulo 21. Merece la pena mencionar que puede haber tanto fracturas conminutas del cúbito como luxación cubitohumeral. (Figs. 23.5 y 23.6; véase también Fig. 23.4). Si sólo se aborda la fractura, la luxación quedará sin tratamiento.

Las fracturas de la carilla articular medial de la coronoides deben repararse con fijación interna rígida, si es posible (véase Fig. 23.3). Si el fragmento es demasiado pequeño, los fragmentos de la fractura deben reducirse y mantenerse en posición usando una sutura o un alambre, pero no puede esperarse que esta fijación aguante la carga durante la rehabilitación (véase Fig. 23.5). Puede ser necesario el uso de una fijación externa articulada en este contexto para proteger la reducción y neutralizar las fuerzas que tienden a la reluxación.

Reparación del ligamento lateral

Podría realizarse reparación directa con el uso de anclajes óseos si el ligamento es avulsionado del húmero o el cúbito. Si el ligamento tiene un desgarro de la parte media de la sustancia después de una reparación directa, el paso de una sutura absorbible del N.º 2 a través del mismo trayecto que para la reconstrucción ligamentosa puede reforzar el ligamento. En caso de tejido insuficiente en el ligamento lateral, puede reconstruirse mediante el uso de colgajo del palmar largo mediante un abordaje lateral. Rara vez se necesita el injerto de tendón para lesiones agudas.

En nuestra experiencia, las lesiones del ligamento colateral medial no tienen que repararse. Sin embargo, si en el proceso de reparación de la coronoides, transposición del nervio cubital o uso de la exposición medial para visualizar la articulación hay la oportunidad de oponer las partes blandas al lado medial, nosotros lo haremos.

Eventualidad después de lesión aguda: fijación externa articulada

La cabeza radial, la coronoides medial (cúbito proximal) y el complejo del ligamento lateral precisan todos ellos reparación o restauración directa. La necesidad de fijación externa articulada es una decisión de contingencia que debe basarse en la firmeza de las reparaciones (óseas y ligamentosas) y en la estabilidad inmediata juzgadas con el paciente en la mesa de quirófano.

Si la fijación de la coronoides es una sutura con alambre o un tornillo único, debe considerarse como endeble durante al menos 6 a 8 semanas. Puede usarse la fijación externa articulada para neutralizar la carga sobre estas reparaciones y para impedir una reluxación catastrófica y el fracaso mecánico de las reparaciones.

Si el codo parece inestable y vulnerable a la reluxación después de la fijación de las fracturas asociadas y la reparación del ligamento colateral lateral y la cápsula anterior, también recomendamos el uso de un fijador externo que estabilizará la articulación y permitirá una movilización inmediata. La extensión terminal puede estar limitada durante las primeras 2 a 3 semanas si es necesario. Si se aplica fijación externa, el paciente comienza a mover el codo desde el primer día postoperatorio, aumentando gradualmente el arco de movilidad. Se retira el fijador externo 8 semanas más tarde y el paciente comienza ejercicios de fortalecimiento del brazo. El paciente vuelve a sus actividades previas habitualmente de 4 a 6 meses después de la reparación, cuando ha recuperado la fuerza plena del brazo.

Tratamiento diferido con o sin cirugía previa

En este contexto, el desafío es restaurar los mismos componentes clave que se describieron antes, pero en una situación de amplia formación de cicatriz, fragmentos óseos parcial o totalmente unidos y una articulación subluxada o luxada (véanse Figs. 23.1C, 23.4 y 23.6). En pacientes en los que han pasado varias semanas o meses respecto a la lesión original, la dificultad del caso es incluso más notable porque a menudo hay daño a las superficies articulares.

Posición del paciente

La mejor posición para un tratamiento quirúrgico diferido puede ser la posición decúbito prono (Fig. 23.7). Esta posición permite una incisión posterior simple y una amplia exposición de la articulación. Esta posición también hace algo más fácil la aplicación del fijador articulado porque hay una tendencia a que la articulación descanse en una posición de reducción en lugar de luxación. Los inconvenientes del decúbito prono son que exige mayor preparación del paciente y que tiene que tenerse cuidado de comprobar las piernas, la espalda y la cabeza por si hay puntos de presión. Si los miembros del equipo de anestesia tienen experiencia en cirugía de la columna, a menudo pueden ayudar a colocar de forma segura al paciente. Debe colocarse también un catéter de Foley.

Tendemos a usar la posición decúbito prono para pacientes en los que es probable el uso de un fijador articulado.

Incisiones

Las incisiones cutáneas están dictadas por las incisiones previas y el caso concreto. Preferimos una incisión cutánea posterior que permita el acceso a las superficies articulares lateral y medial, el nervio cubital y el cúbito posterior. Aunque el acceso a la coronoides puede parecer limitado desde este abordaje, una vez expuesta completamente la articulación a través de los lados lateral y/o medial, puede conseguirse un acceso adecuado.

Nervio cubital

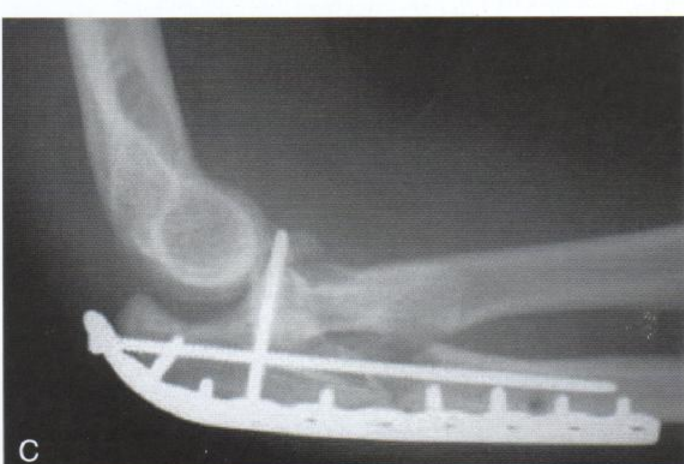
La primera estructura que debe identificarse y protegerse es el nervio cubital. La disección del nervio debe realizarse cuidadosamente, habitualmente comenzando proximalmente a la disección previa. No intentamos disecar dentro de los fascículos, sino más bien liberar el nervio suavemente, transponiéndolo a una localización subcutánea anterior con movilización adecuada para realizar la reducción abierta.

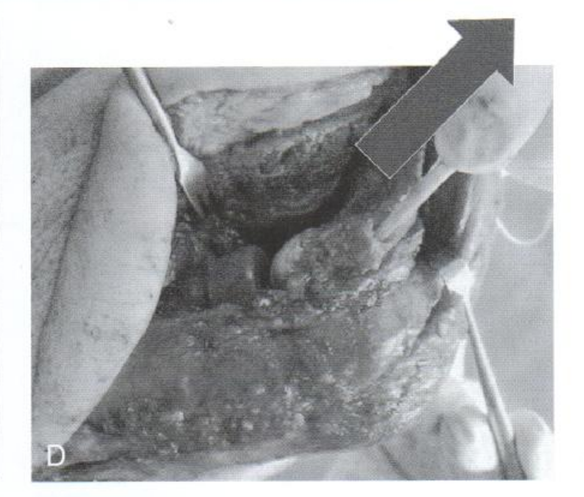
Reducción abierta de la articulación

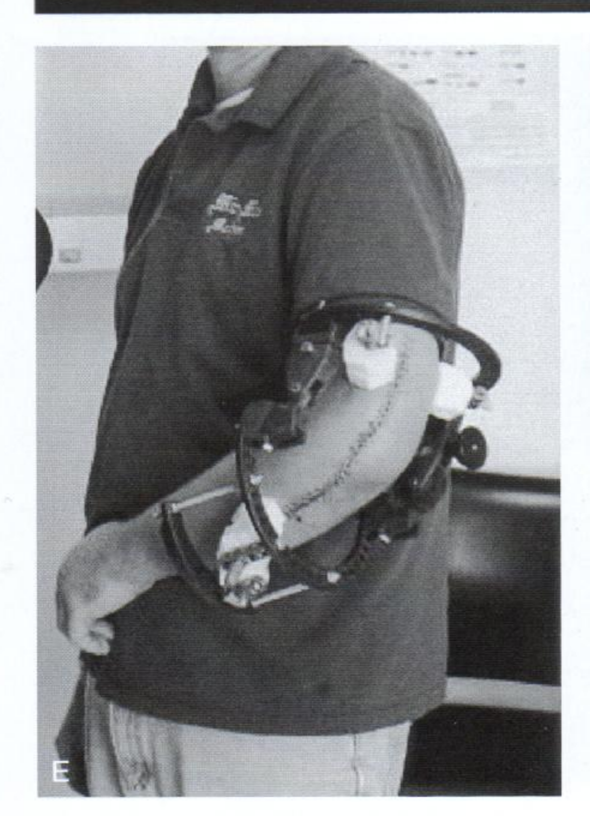
Una vez el nervio está libre, la siguiente tarea es reducir la articulación y exponer los fragmentos de la fractura para su fijación o, en el caso de la cabeza del radio, escindirla para su sustitución. La cápsula engrosada tanto en las superficies anteriores como posteriores debe ser completamente escindida para permitir que la articulación se reduzca. La fosa olecraniana posterior y la fosa coronoides también son excavadas suavemente hasta las superficies originales de manera que el cúbito pueda entrar en el hueco troclear. Las superficies articulares a ambos lados de la articulación suelen estar cubiertas por tejido cicatricial engrosado y esta capa debe ser elevada cuidadosamente sin lesionar el cartílago articular restante subyacente. A menudo es útil un elevador romo pequeño en esta parte del caso. El estado de estas superficies no es predecible y a menudo nos hemos visto sorprendidos al encontrar deslaminación y daño importantes. En otras ocasiones, las superficies han sobrevivido y aparecen relativamente sanas.











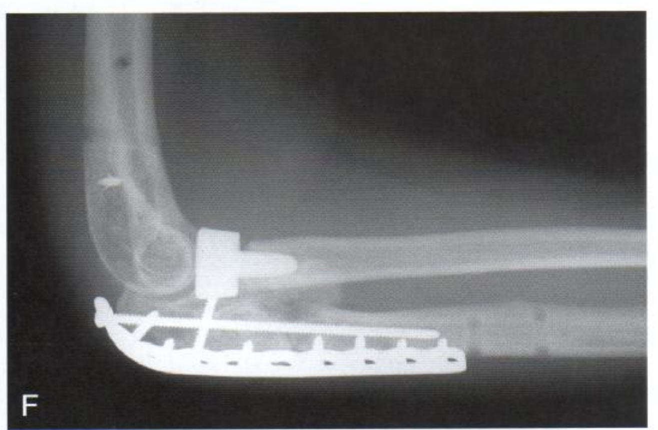
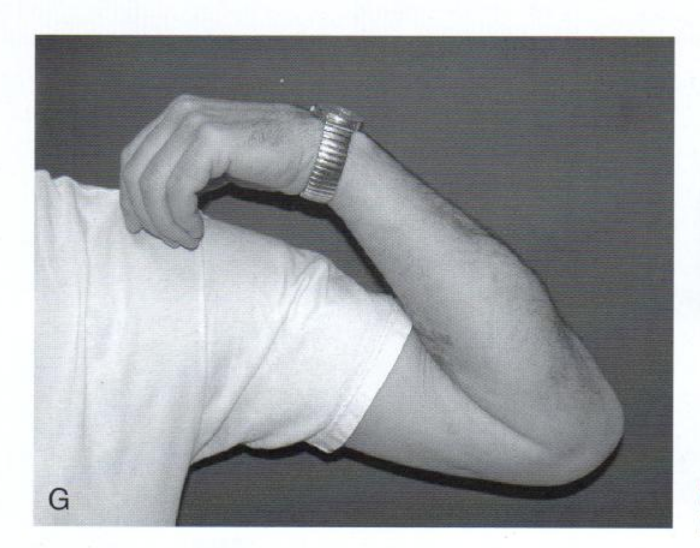


FIGURA 23.4. **A**, Radiografía que muestra una fractura-luxación compleja que afecta al cúbito proximal y a la cabeza del radio. La luxación se ve sugerida por el intervalo entre el olécranon y el húmero distal. **B**, Se usó un cerclaje pero no corrigió la luxación continuada de la articulación. Este hecho no se reconoció durante 8 semanas. **C**, La reducción adecuada de la deformidad del cúbito no corrigió la luxación y el efecto relacionado de la fractura de la cabeza del radio. Este efecto se observó en aproximadamente 3 semanas después de un segundo intento quirúrgico. En esta etapa, el paciente tenía poco movimiento con una flexión limitada. **D**, Durante la cirugía definitiva, se sustituyó la cabeza del radio, se liberó la contractura y se volvió a fijar el complejo del ligamento lateral con una gran sutura (cinta N.º 5) afianzada a través de agujeros de taladro en el húmero lateral. La línea de tracción de la reparación del ligamento corrige la tendencia a rodar en una subluxación posterolateral. **E**, Debido a la necesidad tanto de disecar ampliamente la articulación rígida como de proteger la reparación del ligamento lateral, se usó un fijador articulado durante 6 semanas después de la tercera y última intervención. **F**, Radiografía lateral 6 meses después de la reparación final y después de la retirada del dispositivo articulado.

(Continúa)



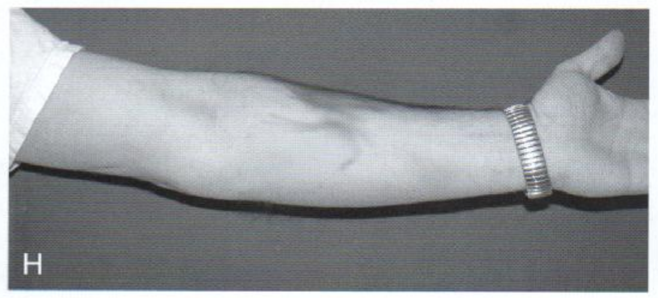


FIGURA 23.4. *(Continuación)*. **G** y **H**. Resultados del tratamiento 1 año después de la lesión. (**A** a **H**, Copyright Robert N. Hotchkiss.)









FIGURA 23.5. Radiografías posteroanterior (**A**) y lateral (**B**) de una fractura-luxación aguda en una persona de 22 años, 3 días después de la lesión. La coronoides está bastante fragmentada, incluida la carilla articular medial. La cabeza del radio no es reparable. **C** y **D**, Radiografías postoperatorias después de la sustitución de la cabeza del radio, la fijación interna del cúbito proximal y el uso de fijación externa articulada durante 6 semanas (aproximadamente 1 año después de la cirugía). Obsérvese el uso de un único alambre para afianzar una porción de la coronoides. La carilla articular medial de la coronoides (**D**, *flecha*) se mantuvo en su sitio usando el fijador articulado para neutralizar el desplazamiento.

(Continúa)

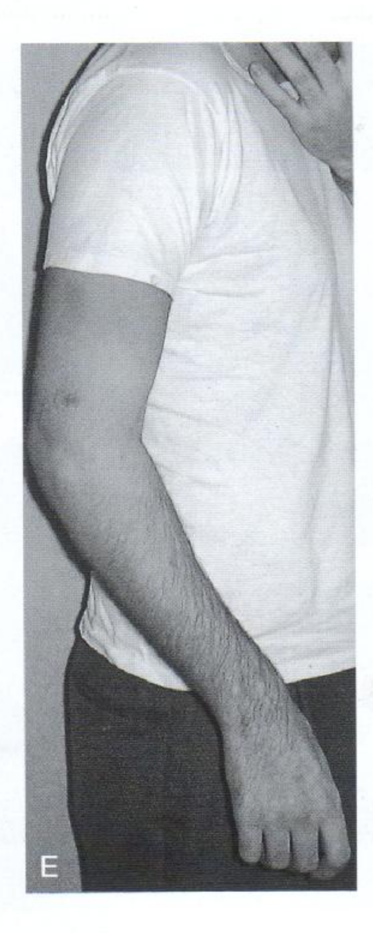


FIGURA 23.5. *(Continuación).* **E** y **F**, Movimiento del codo aproximadamente 1 año después de la lesión. Obsérvese la pérdida predecible de extensión con flexión adecuada y útil. (**A** a **F**, Copyright Robert N. Hotchkiss.)

A medida que se continúa esta disección, el complejo del ligamento cubitocolateral lateral debe identificarse y aislarse para una refijación y reparación posteriores. Habitualmente no reparamos ni reconstruimos los ligamentos mediales; sin embargo, si hay tejido que puede aproximarse sobre el lado medial, después de la reducción de la articulación, debe prepararse para su reparación.

Reparación ósea

Una vez que la articulación se ha disecado totalmente libre de cicatrices limitantes y puede mantenerse en una posición reducida en un arco de movilidad aceptable, puede hacerse el trabajo óseo. Hay ocasiones en las que debe abordarse también una consolidación viciosa del cúbito antes de que la articulación del codo esté estable, y el cirujano debe estar preparado para estas situaciones. No obstante, con la articulación ahora reducida, puede prepararse la cabeza del radio para su sustitución. En casos de tratamiento diferido, no hemos observado que la reparación sea probable o posible.

Reparación de ligamentos

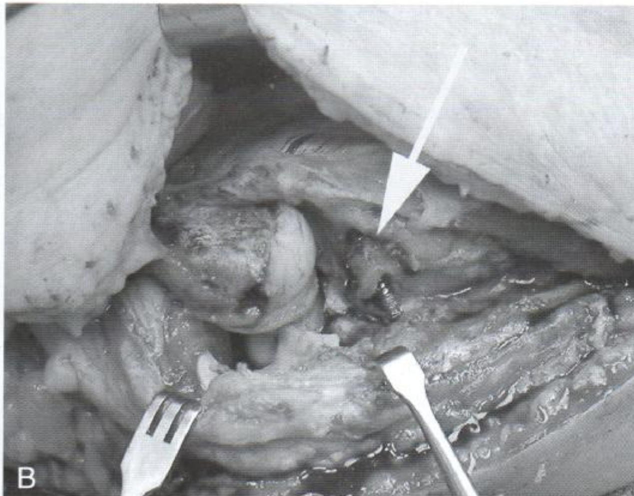
El complejo del ligamento lateral, tal y como se describe en el Capítulo 24, debe volverse a fijar al húmero. Debe colocarse un agujero de entrada perforado justo anterior al eje de rotación y se hace pasar una sutura fuerte, habitualmente una Fiberwire N.° 2* dentro del agujero que sale proximal al epicóndilo. Se usa un tejido de bloqueo con un asa de tipo Krackow para afianzar el haz de tejido que antes contenía el complejo del ligamento posterolateral. Se usa un segundo agujero en el hueso para atar la sutura, una vez que se ha afianzado la articulación (véase Fig. 23.4D). Es importante no atar todas las reparaciones ligamentosas si se va a usar un fijador articulado. En esta etapa, la articulación es macroscópicamente inestable y preferimos afianzar la articulación en su posición con fijación articulada y con las suturas puestas pero no atadas. Finalmente, las atamos por separado, mientras dejamos el fijador en su sitio. Pueden usarse anclajes óseos adicionales para afianzar los tejidos posteriores a la cápsula lateral anterior, mejorando más la estabilidad en varo.

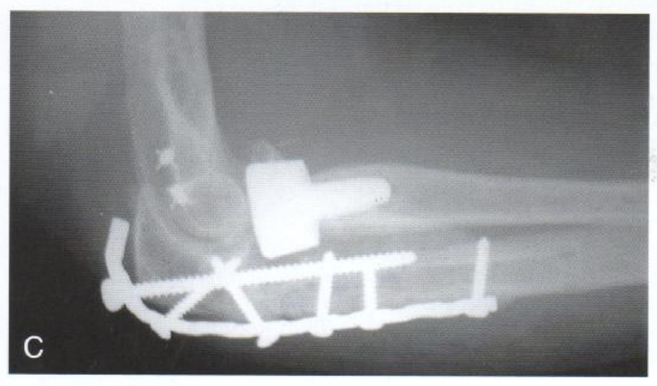
Uso de fijación externa articulada

Ha habido muchos informes sobre el uso de fijación articulada del codo para aportar estabilidad temporal después de una fractura-luxación[2,3,7,8,10,12,15,17,19,21,22,24,28]. El tema más frecuente en estos informes es que estos dispositivos son complicados de usar, difíciles de llevar, pero fundamentales en casos de inestabilidad clara. En otras palabras, si todos los pasos enumerados antes se ejecutan con gran habilidad y la articulación se reluxa o la fijación de la coronoides falla por carga excesiva, todo se pierde[1,20,21,27]. En estos casos tanto de retraso como de intentos quirúrgicos fallidos previos, a menudo hay sólo una oportunidad más de alcanzar una función del codo estable y útil. Si recidiva una luxación dolorosa persistente, la única opción es aceptar la situación y considerar una artroplastia de distracción-interposición o una prótesis total de codo.

* Antes de la aparición de Fiberwire se utilizaba Mersilene N.° 5.









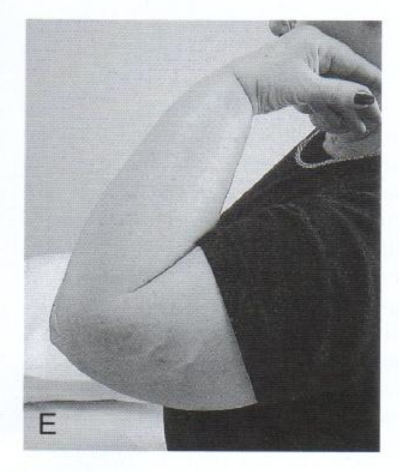


FIGURA 23.6. **A**, Radiografía lateral de una paciente de 64 años 3 semanas después del tratamiento abierto de una fractura-luxación compleja. Tanto la cabeza del radio como la coronoides están desplazadas. **B**, Vista intraoperatoria de la coronoides desplazada *(flecha)* y la fractura proximal del cúbito con la articulación luxada. La paciente precisó reparación del ligamento lateral, recolocación de placa en el cúbito, un implante de la cabeza del radio y la aplicación de fijación externa articulada. **C**, Radiografía lateral que muestra reducción (6 meses después de la cirugía). **D** y **E**, Movimiento postoperatorio que muestra pérdida de la extensión (~45°) y flexión suficiente (~130°). (**A** a **E**, Copyright Robert N. Hotchkiss.)

Fijadores articulados

Hay al menos tres fijadores articulados disponibles comercialmente para usar en el codo*. Todos ellos se basan en el principio de que el eje del codo puede localizarse y usarse temporalmente para construir el eje humeral. Una vez reducida la articulación, se afianza el cúbito en la posición reducida y se retira la aguja del eje. Algunos de los fijadores se aplican a lo largo del lado lateral y otros tienen apoyos tanto sobre el lado medial como el lateral (véase Fig. 23.4E).

Está fuera del alcance de este capítulo detallar cada uno de estos fijadores y los pasos necesarios para aplicarlos. Es importante estar familiarizado con uno de estos dispositivos y su uso adecuado. Al insertar las medioagujas en el húmero o el cúbito, hay que tener cuidado de proteger los nervios y los vasos en la región del húmero distal y el cúbito proximal.

En general, se usan marcos para restaurar el movimiento y resistir la reluxación y se mantienen en su sitio durante 6 a 8 semanas después de la cirugía.

Después de la retirada de la bisagra

Una vez retirado el fijador, habitualmente como paciente ambulatorio bajo anestesia, se inicia fisioterapia formal usando ferulización

* Smith & Nephew, EBI, Stryker-Howmedia.



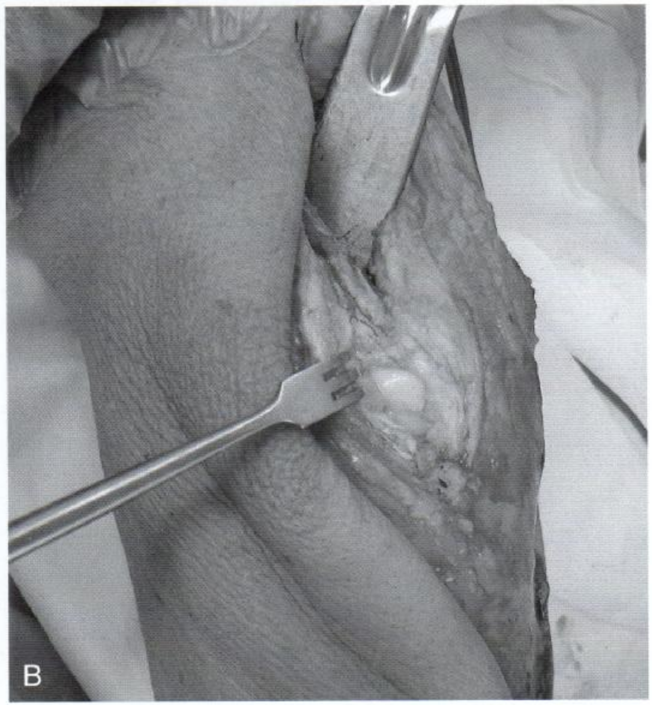


FIGURA 23.7. **A**, Posición decúbito prono para una exposición y reducción más fáciles. **B**, Abordaje posterior durante el tratamiento diferido. Obsérvese la cabeza del radio expuesta en la posición luxada.

estática seriada articulada para mejorar la flexión y la extensión así como la pronación y la supinación. Si la articulación permanece reducida y se desliza bien, la liberación de la contractura puede ser beneficiosa de 6 a 12 meses después de la retirada del mecanismo articulado (véase Cap. 25).

Complicaciones

Las complicaciones precoces (3 meses) de estas difíciles operaciones incluyen lo siguiente:

- Infección.
- Disfunción nerviosa: nervio cubital.
- Inestabilidad recidivante o reluxación.
- Síndrome de dolor regional complejo.
- Osificación heterotópica.
- Contractura y rigidez.

Entre las complicaciones a largo plazo están el dolor articular y la artritis postraumática, así como la inestabilidad recidivante.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

3. Cobb TK, Morrey BF: Use of distraction arthroplasty in unstable freacture dislocations of the elbow. Clin Orthop (312):201-210, 1995.

El dispositivo de distracción articular evaluado por Morrey y Bell fue un paso adelante en la mejoría de los resultados a largo plazo en el tratamiento de las fracturas inestables del codo. Los pacientes dotados con este dispositivo tendieron a tener un arco de movilidad mayor que los pacientes que no tuvieron el beneficio del dispositivo. Los autores creen que la mejora de los resultados se debe al hecho de que el dispositivo inmoviliza el área fracturada de la articulación, mientras permite al paciente moverse y comenzar la rehabilitación.

19. Pugh DM, Wild LM, Schemitsch EH, et al: Standard surgical protocol to treat elbow dislocations with radial head and coronoid fractures. J Bone Joint Surg Am 86:1122-1130, 2004.

Este artículo presenta un protocolo para tratar las lesiones de luxación y fractura graves del codo. Los autores destacan la importancia del movimiento lo más rápidamente posible después de la cirugía y recomiendan el uso de fijación externa en algunos casos. El protocolo conlleva la reparación quirúrgica y la fijación interna de la fractura de cabeza del radio y la coronoides y la fijación externa cuando está indicada.

20. Regan W, Morrey BF: Classification and treatment of coronoid process fractures. Orthopedics 15:845-848, 1992.

Los autores vinculan la clasificación de estas fracturas a la afectación del codo en la lesión. La determinación de la afectación del codo en la lesión ayuda en la selección de un tipo de tratamiento para la fractura. Entre los tratamientos para esta lesión están la distracción, la fijación externa y el movimiento cuanto antes después de la lesión.

24 Ruch DS, Triepel CR: Hinged elbow fixation for recurrent instability following fracture dislocation. Injury 32(Suppl 4):SD70-SD78, 2001.

Los autores comparan los resultados de dos pacientes con inestabilidad recidivante. Los grupos de pacientes —distinguidos por el tipo de inestabilidad que experimentan (aguda o crónica)— no responden especialmente bien a la fijación externa. Los resultados indican que la fijación externa en el momento de la presentación alcanza mejores resultados que la reducción abierta sin fijación.



CAPÍTULO 24



Inestabilidad recurrente del codo

Shawn W. O'Driscoll



EVALUACIÓN PREOPERATORIA

Presentación clínica

Parece que la inestabilidad recurrente del codo es más común de lo que se pensaba. De hecho, en dos estudios largos se interpretó que el 15% y el 35% de los pacientes, respectivamente, tenían síntomas de inestabilidad recurrente, aunque los autores no pudieran demostrar generalmente la inestabilidad en la exploración[18,21]. Esto podría relacionarse con el hecho de que hace poco que se han aclarado las maniobras de la exploración física que permiten diagnosticar la inestabilidad recurrente del codo[36].

Presentación y anamnesis

Los pacientes presentan de manera característica un chasquido, ruido seco, cloqueo o bloqueo dolorosos y recurrentes del codo, y un interrogatorio cuidadoso revela que esto ocurre en la parte de extensión del arco del movimiento con el antebrazo en supinación. Con el antecedente de la luxación debe sospecharse el diagnóstico, pero debe considerarse incluso cuando ha habido un traumatismo sin luxación o una intervención quirúrgica por un codo de tenista o en la cabeza del radio. La causa más habitual es una luxación con una cicatrización inadecuada de los ligamentos. Pero igual que hay un espectro de inestabilidad en el hombro, desde la subluxación a la luxación clara que requiere la reducción, también hay un espectro de inestabilidad en el codo. Se ha confirmado la presencia de una subluxación sintomática recurrente en algunos pacientes después de lesiones leves como «distensiones» del codo tratadas con éxito mediante una reconstrucción ligamentosa. La laxitud grave del tejido o la sobrecarga crónica, como la que se ve en pacientes que caminan con muletas o en los trastornos del tejido conjuntivo, pueden ser responsables también en casos raros de esta enfermedad. Las causas posquirúrgicas son yatrógenas debido a la vulneración de la parte cubital del complejo ligamentoso colateral lateral con una atención inadecuada a su reparación[23,28,36]. Esto ocurre de manera característica tras hacer descargas laterales en un codo de tenista o después de una intervención quirúrgica en la cabeza del radio.

Exploración física

La anamnesis es característica, pero hace falta experiencia para obtener signos en la exploración física. Hay cuatro pruebas principales en la exploración física (Figs. 24.1 y 24.2): la prueba de la aprehensión rotatoria posterolateral, la prueba del desplazamiento lateral del pivote, la prueba del cajón rotatoria posterolateral y la prueba del empuje hacia arriba. Mientras que la realización de la prueba de desplazamiento lateral del pivote es difícil, y por lo tanto puede dar un falso resultado negativo, la prueba de aprehensión rotatoria posterolateral es mucho más sensible, de la misma manera que una prueba de aprehensión lateral del hombro lo es para un paciente con inestabilidad en el hombro (véase Fig. 24.1D). Con el paciente en decúbito supino y la extremidad afectada colocada por encima de la cabeza, la mano y el codo se agarran como lo haría uno con el tobillo y la rodilla cuando explora la pierna. El codo se supina ejerciendo una fuerza leve en la muñeca y se aplica un momento en valgo y una fuerza compresiva en el codo durante la flexión. Esto da como resultado una respuesta de aprehensión típica que reproduce los síntomas del paciente y provoca una sensación de que el codo está a punto de luxarse. Puede reproducirse la subluxación real y el ruido seco que aparece con la reducción, pero sólo con el paciente bajo anestesia general o a veces con una inyección de anestesia local en la articulación del codo. La prueba del desplazamiento lateral del pivote realizada en estas circunstancias da como resultado la subluxación del radio y del cúbito que se apartan del húmero, lo que produce una prominencia a nivel posterolateral sobre la cabeza del radio y el cóndilo humeral (véase Fig. 24.1C). Como el codo está flexionado a cuarenta grados o más, se produce rápidamente la reducción simultánea del cúbito y del radio en el húmero con un ruido seco visible y palpable. Es la reducción la que es aparente. Una radiografía lateral en posición forzada tomada antes del ruido puede ser útil para demostrar la subluxación rotatoria (véase la parte siguiente). Es muy importante saber que es fácil pasar por alto grados sutiles de inestabilidad, y que se requiere un índice alto de sospecha para llegar al diagnóstico.

Una prueba mucho más fácil de realizar, pero menos espectacular que la prueba de desplazamiento lateral del pivote, es la prueba del cajón rotatoria posterolateral (véase Fig. 24.2), que es una versión rotatoria de la prueba del cajón o de Lachman de la rodilla. Durante esta prueba la parte lateral del antebrazo se subluxa apartándose del húmero, pivotando alrededor del ligamento colateral medial[20]. La prueba final es la prueba del empuje hacia arriba señalada por Regan (comunicación personal) en la que se reproducen los síntomas del paciente cuando intenta levantarse de una silla apoyándose sobre su parte lateral con la mano y con el codo en supinación completa.

Observaciones radiográficas

Como parte de la evaluación preoperatoria son adecuadas a veces las radiografías simples anteroposterior y lateral, pero pueden ser útiles las proyecciones oblicuas. Las fracturas por impacto de la parte posterior de la cabeza humeral (la superficie no articular) ocurren como resultado de la subluxación rotatoria posterolateral del codo y son análogas a la lesión de Hill-Sachs del hombro. Las TC con reconstrucción

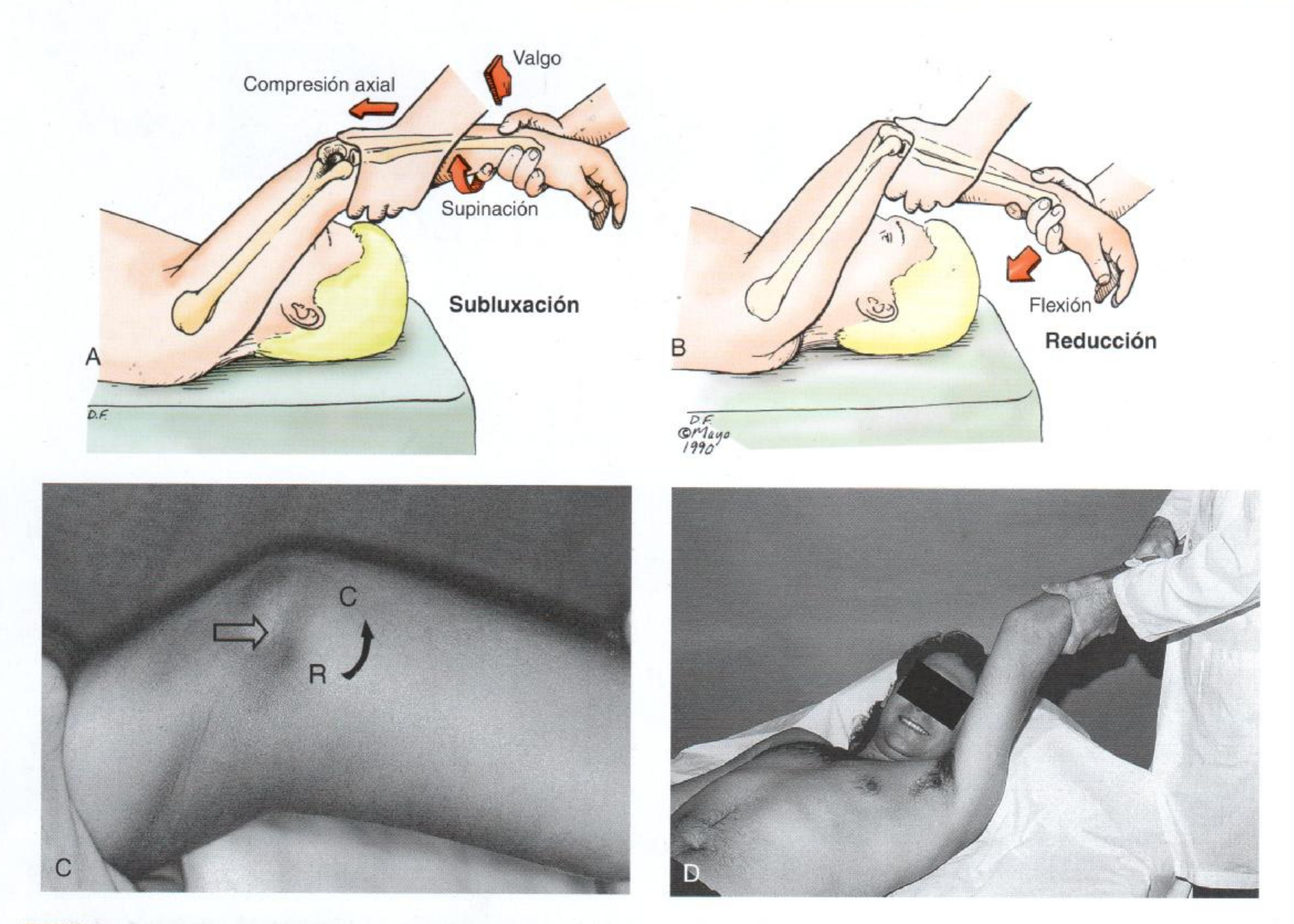


FIGURA 24.1. **A,** La *prueba del desplazamiento lateral del pivote* para la inestabilidad rotatoria posterior del codo se realiza con el paciente en decúbito supino y el brazo por encima de la cabeza. Se aplica una fuerza en supinación/valgo con una compresión axial durante la flexión, lo que provoca una ligera subluxación del codo en 40°-70° de flexión. **B,** Una flexión mayor produce un ruido seco palpable a medida que el codo se reduce si el paciente es capaz de relajarse lo suficiente como para permitir esta parte de la exploración. Lamentablemente, la maniobra de subluxación/reducción no suele ser posible con el paciente despierto. **C,** Si el paciente es capaz de relajarse adecuadamente, o está con anestesia general, puede observarse la subluxación del codo de forma que el radio y el cúbito (R, C) rotan fuera del húmero *(flecha curvada)*. La piel es aspirada por debajo *(flecha abierta)* de la cabeza del radio. **D,** Esto crea aprehensión en el paciente, que nota la sensación de que el codo se va a luxar. Esta prueba de aprehensión rotatoria posterolateral es muy sensible, con falsos resultados negativos sólo en pacientes con una inestabilidad profunda o una laxitud intensa de los tejidos blandos. (**A** y **B** tomadas de O'Driscoll SW, Bell DF, Morrey BF: Posterolateral rotatory instability of the elbow. J Bone Joint Surg Am 73:441, 1991; **C** y **D** tomadas O'Driscoll SW: Elbow instability. Hand Clin 10:405-415, 1994. Reproducido con autorización de la Mayo Foundation.)

tridimensional son también muy útiles. En un estudio, se visualizaron nueve pacientes sospechosos de tener una inestabilidad rotatoria posterolateral y nueve sujetos asintomáticos mediante RM y se exploró mediante cirugía a los pacientes sintomáticos. Aparecieron desgarros en la parte cubital del ligamento colateral lateral en todos los pacientes sintomáticos. Las fibras anteriores del ligamento colateral externo, entre ellas el ligamento anular, estaban intactas.

Pueden ser necesarias las radiografías en posición forzada para descartar una inestabilidad no sospechada, especialmente en las fracturas anteromediales. Es preferible la visualización continua con un intensificador de imagen, pero la colocación cuidadosa y la exploración en la sala radiológica son satisfactorias tras tener cierta experiencia. Es útil una radiografía lateral en posición forzada en el punto de subluxación rotatoria máxima durante la prueba del desplazamiento lateral del pivote. Para controlar la rotación del húmero, y por lo tanto alinear con precisión el codo con el haz de rayos X, como mejor se obtiene la radiografía en posición forzada es colocando la parte lateral del codo contra la placa radiográfica con el hombro y la mano en el mismo plano que el codo y después dirigiendo el haz de rayos X de la parte medial a la lateral (Figs. 24.3 y 24.4). Una mala rotación hace que la radiografía en posición forzada sea muy difícil de interpretar. La radiografía anteroposterior tomada durante la prueba en posición forzada rotatoria posterolateral muestra una desviación ligera de la articulación humerocubital y el solapamiento de la cabeza del radio y el cóndilo humeral.

También se evalúa siempre la estabilidad en valgo y varo. Es esencial comprobar que puede existir una inestabilidad en seudovalgo en presencia de una inestabilidad rotatoria posterolateral. Esto ocurre cuando la coronoides y la cabeza del radio se deslizan bajo la tróclea debido al desplazamiento rotatorio posterolateral y permite después la angulación en valgo pivotando alrededor del ligamento colateral medial intacto. Es más probable observar una falsa prueba de sobrecarga en valgo positiva durante la extirpación de la cabeza del radio cuando se ha abierto el complejo ligamentoso colateral lateral y por tanto





FIGURA 24.2. Una prueba más fácil y menos espectacular que la prueba del desplazamiento lateral del pivote es la prueba del cajón rotatoria posterolateral, que es similar a las pruebas del cajón o de Lachman de la rodilla. Con el brazo en la misma posición por encima de la cabeza que en la Figura 24.1, el lado lateral del antebrazo se rota lejos del húmero (**A**) pivotando alrededor del ligamento colateral medial de manera que el radio y el cúbito se subluxan lejos del húmero, lo que deja un hoyuelo en la piel situada por debajo de la cabeza del radio. **B,** Se produce la reducción con una inversión de la rotación o una flexión mayor. (Reproducido con autorización de la Mayo Foundation.)

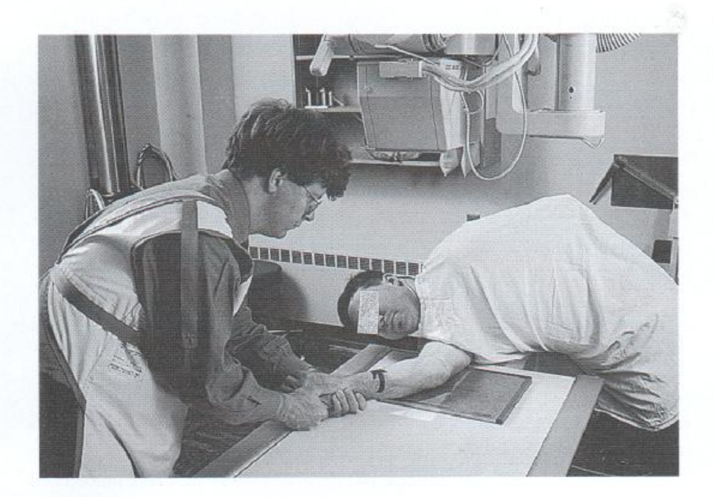


FIGURA 24.3. Posición del paciente para la radiografía lateral en posición forzada. Es difícil controlar la rotación del húmero de manera adecuada cuando el haz de rayos X se dirige de lateral a medial. En cambio es mejor obtener la posición forzada colocando la parte lateral del codo contra la placa de rayos X con el hombro y la muñeca en el mismo plano que el codo y después dirigiendo el haz de rayos X de medial a lateral. (Reproducido con autorización de la Mayo Foundation.)



FIGURA 24.4. Una mujer de 47 años se quejaba de síntomas mecánicos recurrentes desde hacía varios meses después de caerse de un caballo. Tenía una prueba de prensión rotatoria posterolateral positiva, como en la Figura 24.1D. La radiografía lateral en posición forzada, tomada como se muestra en la Figura 24.3, confirmó la inestabilidad rotatoria posterolateral. Se aprecia subluxación del radio y el cúbito con respecto al húmero en sentido posterolateral, dejando un espacio en la articulación cubitohumeral que permite que la cabeza del radio se asiente por detrás del cóndilo humeral. (Reproducido con autorización de la Mayo Foundation.)

desestabilizado. Para evitar esto, la inestabilidad en valgo debe probarse siempre mientras se mantiene el antebrazo en pronación completa con una fuerza modesta.

La exploración artroscópica confirmará la apertura excesiva de la articulación humerocubital y la subluxación posterior de la cabeza del radio con la aplicación en el codo de una sobrecarga en supinación.



Anatomía

Para comprender la inestabilidad del codo recurrente, debemos considerar la anatomía normal de los ligamentos del complejo ligamentoso colateral lateral, la anatomía ósea de la coronoides y de la cabeza del radio y la deformidad de la parte distal del húmero debida a una consolidación supracondílea defectuosa.

Complejo ligamentoso colateral lateral

La estructura ligamentosa crítica que evita la inestabilidad recurrente del codo es la parte cubital del ligamento colateral lateral, conocido también como ligamento colateral cubital lateral[37,39] (véase Fig. 24.18). Es una estructura homóloga a la banda anterior del ligamento colateral medial. En publicaciones recientes se ha expuesto la anatomía del

complejo ligamentoso colateral lateral. En el caso del ligamento colateral lateral del codo, el componente crítico (referido a la inestabilidad rotatoria posterolateral) es la parte cubital. Este engrosamiento del complejo ligamentoso colateral lateral se origina en el cóndilo lateral del húmero, justo anterior al origen del extensor común en el epicóndilo, y después pasa por encima y se mezcla con el ligamento anular del radio y la cápsula para insertarse en el tubérculo de la cresta del supinador del cúbito, justo distal a la cabeza del radio. Su inserción se dispone por debajo de la aponeurosis del músculo supinador, y así la exposición del ligamento en este punto requiere disecar por debajo del supinador y de su aponeurosis. El ligamento colateral cubital lateral se diseca mejor comenzando en la parte distal y trabajando en sentido proximal. Cuando un cirujano con experiencia realiza esta disección, la identidad de este ligamento no es menos convincente que la del ligamento glenohumeral inferior del hombro.

Anatomía ósea: importancia de la coronoides y de la cabeza del radio

Las deficiencias en alguna o las dos restricciones óseas principales (coronoides o cabeza del radio) pueden predisponer a la inestabilidad recurrente. Ésta puede ser congénita o adquirida.

Importancia de la coronoides

Las fracturas de la coronoides se ven con más frecuencia asociadas a las fracturas de la cabeza del radio como parte de la «tríada terrible» (fractura de la coronoides, fractura de la cabeza del radio, luxación del codo)[12]. Suelen afectar de manera característica a la punta de la coronoides y ocurren como resultado de una subluxación o luxación del codo, a través de un desplazamiento rotatorio posterolateral del cúbito bajo la tróclea[29,35]. El mecanismo es una caída sobre la mano estirada, con fuerzas en valgo y supinación aplicadas al cúbito cuando se flexiona sobre el húmero durante la sobrecarga axial[36]. El efecto de estas fracturas es que el codo se subluxa o luxa, de la misma manera que una lesión ósea de Bankart de la glenoides en la inestabilidad anterior del hombro[34,35]. Su efecto sobre la estabilidad del codo es proporcional a la cantidad de coronoides perdida o fracturada. Puede que no sea necesario reconstruir las pequeñas deficiencias de la punta de la coronoides en todos los casos de inestabilidad recurrente, pero los fragmentos más grandes sí. Hasta hace poco sabíamos poco sobre las fracturas de la coronoides, y por ello se ha escrito poco sobre su tratamiento[3-5,30,35,44,45].

Se sabe que otra variedad de fractura de la coronoides afecta a la superficie articular anteromedial. Esta lesión es un patrón específico de fractura-subluxación que ocurre debido a la inestabilidad rotatoria posteromedial, como se describe después. Tiene un aspecto engañosamente benigno a pesar de su tendencia a la incongruencia articular persistente y a la artritis prematura. Basado en nuestro conocimiento actual, las fracturas de la coronoides se han clasificado en fracturas de la punta, anteromediales y basales[32,38]. Las dos primeras son las más relevantes en los casos de inestabilidad recurrente del codo.

Finalmente, puede haber una deficiencia congénita de la coronoides. La deficiencia puede ser visible y obviamente afecta a gran parte de la apófisis coronoides o sólo a la superficie articular anteromedial. En el último caso, que todavía no se ha publicado en la literatura médica, la superficie articular anteromedial deficiente de la coronoides predispone al codo a la atenuación crónica del ligamento colateral lateral y de la cápsula posteromedial debido a la inestabilidad rotatoria posteromedial (varo) (véase más adelante). Esto somete al codo a un riesgo mayor de sufrir una luxación, que si se trata mediante una reconstrucción del ligamento colateral lateral en una fecha posterior por una luxación recurrente, aumenta, según mi experiencia, el riesgo de fracaso (datos no publicados).

Importancia de la cabeza del radio

La articulación radiohumeral soporta carga. La cabeza del radio actúa como un estabilizador secundario del ligamento colateral interno frente a la carga en valgo[13,25,27], y junto a la coronoides soporta la carga axial y proporcionan un apoyo anterior que resiste la subluxación rotatoria posterolateral de la articulación del codo como función secundaria[6,24,36]. Durante las actividades enérgicas, la fuerza axial de más del 90% del peso corporal puede transmitirse a la articulación radiohumeral desde la unidad mano-antebrazo[26]. Las fuerzas de contacto en esta articulación son mayores en pronación, lo que da como resultado también una traslación anterior ligera de la cabeza del radio sobre el cóndilo humeral.

La cabeza del radio es levemente elíptica con una concavidad que se articula con el cóndilo humeral. La cabeza y el cuello del radio están angulados y desplazados con respecto a la diáfisis y al cuello. El tercio anterolateral de la superficie de la cabeza carece de cartílago articular grueso y de soporte subcondral fuerte, lo que hace que esta zona sea más susceptible a las fracturas. A través del mecanismo de concavidad-compresión contra el cóndilo humeral, la cabeza del radio confiere una estabilidad significativa al codo. Así, incluso las fracturas del borde pequeñas pueden reducir la estabilidad. Pasa lo mismo con las consolidaciones defectuosas del cuello radial.

La función más crítica de la cabeza del radio es la de restricción secundaria en la inestabilidad del codo. Como se le ha definido con una restricción secundaria[27], muchos cirujanos han interpretado equivocadamente que es «menos importante» que el ligamento colateral medial o la coronoides. Pero hay que reconocer que una vez que la coronoides es deficiente, la cabeza del radio se convierte en un determinante crítico de la estabilidad del codo. Los datos de mi laboratorio muestran que con tan solo 4 mm o 6 mm de pérdida o deficiencia de coronoides, la cabeza del radio se hace esencial para la estabilidad del codo[33].

Deformación debida a la consolidación supracondílea defectuosa

Recientemente se ha visto que las deformaciones prolongadas del cúbito en varo conducen a una inestabilidad rotatoria posterolateral tardía 2 a 4 décadas después de que ocurra la consolidación defectuosa[1,2,9,14,22,41]. Los pacientes se quejan de dolor en la porción lateral del codo y de síntomas de inestabilidad recurrente. El espectro del cúbito en varo y de la inestabilidad rotatoria posterolateral puede incluir también la luxación (ruido seco) de una parte de la cabeza medial del tríceps y de una neuropatía del nervio cubital[49]. Puede seguir a un suceso traumático específico o una intervención quirúrgica (extirpación de la cabeza del radio o liberación del codo de tenista) o puede aparecer espontáneamente. En la exploración hay generalmente dolor sobre el complejo ligamentoso colateral lateral y el tendón extensor común. Las pruebas de inestabilidad rotatoria posterolateral (véase antes) son positivas. La laxitud en las pruebas en varo es a menudo evidente.

La desviación del codo en varo secundaria a una deformidad en varo de la parte distal del húmero produce dos alteraciones biomecánicas, que parecen actuar juntas para estirar el complejo ligamentoso colateral lateral. Primero, con una desviación en varo, el eje mecánico (muñeca a hombro) se desplaza medial al codo. La torsión en varo repetitiva causada por esta desviación da como resultado el aumento de la tensión sobre el ligamento colateral lateral, especialmente cuando se aplica una fuerza axial al miembro, como ocurre al levantarse de una silla (Fig. 24.5). Esto puede alterar más el eje mecánico.

En segundo lugar, la desviación en varo desplaza también el vector de fuerza del tríceps en sentido medial para crear una torsión rotatoria externa repetitiva sobre el cúbito. Con el codo flexionado a 90° y examinando desde la cara posterior, se aprecia rápidamente que la

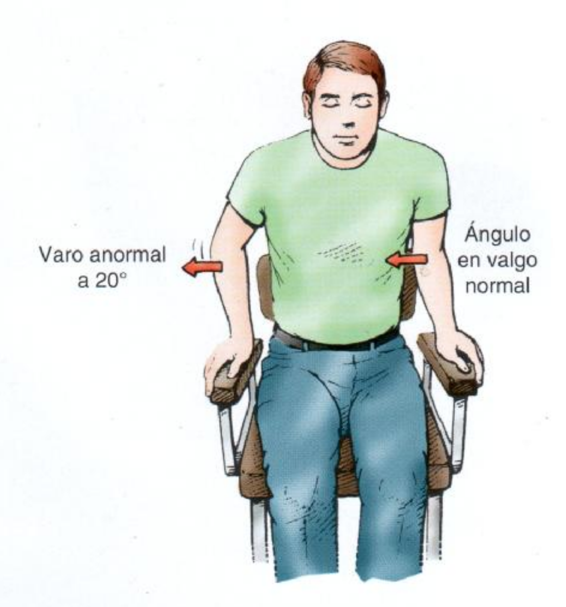


FIGURA 24.5. La deformidad en varo (brazo derecho) crea una torsión en varo repetitiva en el codo durante la carga axial y la extensión contra resistencia, como ocurre al levantarse de una silla. Esto puede atenuar de forma continua el complejo ligamentoso lateral. (Tomado de O'Driscoll SW, Sprinner R, Mckee M, et al: Tardy posterolateral rotatory instability of the elbow due to cubitus varus. J Bone Joint Surg Am 83:1358-1369, 2001. Reproducido con autorización de la Mayo Foundation.)

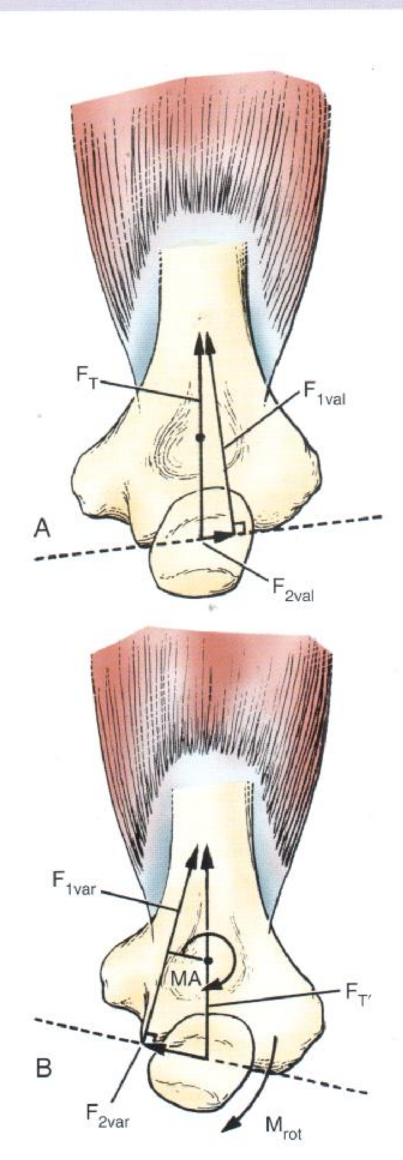


FIGURA 24.6. Biomecánica del mecanismo del tríceps y su efecto sobre la estabilidad cubitohumeral. **A,** Alineación normal con un ligero ángulo en valgo. El vector de fuerza del tríceps (F_T), que es casi perpendicular a la línea articular, puede dividirse en dos vectores perpendiculares. Existe una ligera fuerza en valgo (F_{2var}). **B,** Cúbito en varo. El vector de fuerza del tríceps ($F_{T'}$) puede dividirse en dos vectores de fuerza: F_1, que es perpendicular a la superficie articular, y F_2 que se dirige en sentido medial. Este vector de fuerza medial produce una rotación externa del cúbito alrededor de su eje largo (M_{rot}). La desviación entre F_1 y el eje de rotación (debida a la deformidad a nivel supracondíleo) provoca un momento en el brazo (MA) a través de la cual actúan fuerzas de torsión en rotación externa y de deformidad en varo con la contracción del tríceps. (Tomado de O'Driscoll SW, Spinner R, McKee M, et al: Tardy posterolateral rotatory instability of the elbow due to cubitus varus. J Bone Joint Surg Am 83:1358-1369, 2001. Reproducido con autorización de la Mayo Fundation.)

deformidad en varo de la parte distal del húmero causa un desplazamiento medial y una rotación externa del cúbito a lo largo de su eje largo (Figs. 24.6 y 24.7). Como resultado de esto, el vector de fuerza del tríceps, que puede resolverse en dos vectores de fuerza paralelos y perpendiculares a la superficie de la articulación, tiene un vector de fuerza con un desplazamiento medial (véase Fig. 24.6F2). Además, el vector de fuerza del tríceps está desplazado del centro de rotación de la deformidad de la parte distal del húmero, de tal forma que el momento del brazo crea una fuerza de rotación externa sobre el cúbito (es decir, en supinación). Esta torsión anormal repetitiva causa una tracción excesiva del tríceps que, durante el crecimiento infantil, puede alargar el olécranon. La sobrecarga repetida en este tipo de codo desviado, como ocurriría al levantarnos de una silla, puede exacerbar y precipitar más las alteraciones biomecánicas. Además, la deformidad del codo en varo puede predisponer al codo a lesiones durante una caída (Fig. 24.8).

Ya experimente el codo un traumatismo agudo o no, estas fuerzas en varo y de rotación externa repetitivas anormales se combinan para atenuar el complejo ligamentoso colateral lateral. Esta atenuación permite una rotación externa excesiva (en supinación) del antebrazo respecto al húmero. Ésta es la primera fase del patrón de inestabilidad rotatoria posterolateral[40].

Esta explicación biomecánica de la inestabilidad rotatoria posterolateral es compatible y complementaria con el mecanismo propuesto antes (véase Fig. 24.8)[36,40]. Esta descripción actual enfatiza el efecto del codo en varo sobre el tríceps en la proporción de un momento externo en el brazo. Durante una caída, el brazo se extiende a nivel del codo y al impactar contra el suelo el codo empieza a flexionarse[40]. Durante la flexión, el tríceps experimentará una carga excéntrica para resistirse a la flexión; y en el marco del cúbito en varo crónico y la atenuación del complejo ligamentoso colateral lateral, la contracción excéntrica del tríceps provocará una hipersupinación del antebrazo en el codo (rotación externa excesiva), que es el componente inicial de la subluxación rotatoria posterolateral. Así, se cree que la contracción del tríceps desplazado en sentido medial es importante en la activación de la inestabilidad rotatoria posterolateral y en el desarrollo de la lesión (p. ej., durante una caída).

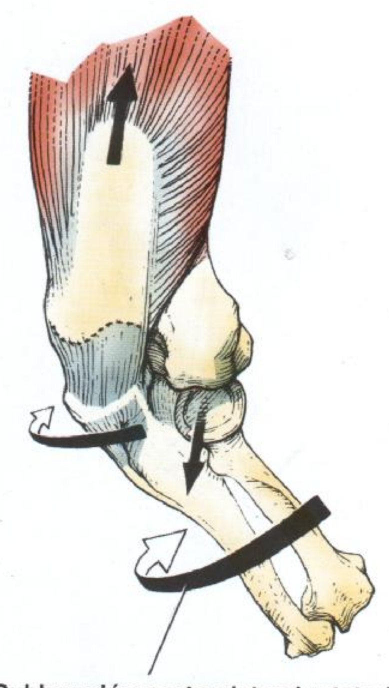


FIGURA 24.7. Mecanismo de deformación de las fuerzas de torsión. Con la contracción activa del tríceps *(flecha recta cerrada)* mientras se opone resistencia a la extensión, las fuerzas y momentos deformadores referidos en la Figura 24.5B provocan una tracción medial y rotación externa del cúbito sobre su eje largo *(flecha curvada pequeña)*. Esto no sólo provoca la rotación externa del cúbito sino que también hace que la cabeza del radio rote en sentido posterolateral fuera del cóndilo humeral *(flecha recta discontinua)*. Éstas representan los desplazamientos cinemáticos iniciales de la subluxación rotatoria posterolateral *(flecha curvada grande)*. Con el tiempo, estas fuerzas crónicas atenúan el complejo ligamentoso colateral lateral, incluida la parte cubital, lo que da lugar a una subluxación rotatoria posterolateral. (Tomado de O'Driscoll SW, Spinner R, McKee M, et al: Tardy posterolateral rotatory instability of the elbow due to cubitus varus. J Bone Joint Surg Am 83:1358-1369, 2001. Reproducido con autorización de la Mayo Foundation.)

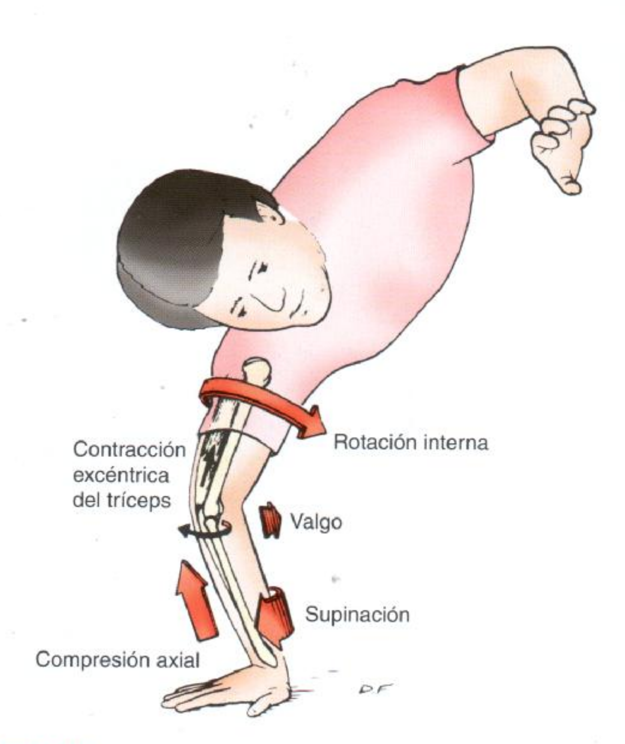


FIGURA 24.8. En la caída sobre el brazo extendido se crean fuerzas y momentos en la inestabilidad rotatoria posterolateral, y los trastornos y mecánica anormal previos del paciente con una deformidad crónica en varo del cúbito le predisponen a la lesión. Entre ellos están una torsión en valgo y supinación a nivel del codo (rotación interna del húmero) mientras se expone a una carga axial durante la flexión. La contracción excéntrica del tríceps también hace que el codo rote en dirección del valgo, a pesar de la deformidad en varo preexistente. (Tomado de O'Driscoll SW, Spinner R, McKee M, et al: Tardy posterolateral rotatory instability of the elbow due to cubitus varus. J Bone Joint Surg Am 83:1358-1369, 2001. Reproducido con autorización de la Mayo Foundation.)

El trastorno biomecánico puede confirmarse durante la intervención estimulando el tríceps (sobre todo la cabeza medial) con una unidad de estimulación neural eléctrica transcutánea (TENS) *(Fas Tens 2220S, Rehabilicare, New Brighton, MN)*. Mientras se impide la extensión del codo, la combinación de la desviación articular en varo y el alargamiento interno del olécranon permite al tríceps rodear sobre el cúbito en rotación externa y subluxar el codo en sentido posterolateral (Figs. 24.9 y 24.10).

La rotación interna es también un componente de la deformidad clínica de las consolidaciones defectuosas en varo humerales supracondíleas postraumáticas. Es posible que este tipo de deformidad de la rotación interna contribuya a la inestabilidad. Lamentablemente, la desviación rotacional se registró sólo en cinco pacientes de esta serie, por lo que es imposible conocer su efecto en la inestabilidad rotatoria posterolateral. Sin embargo, estudios preliminares en cadáveres y un modelo matemático indican que los factores importantes en el desplazamiento del tríceps son la deformidad en varo y la localización de la inserción del tríceps en el olécranon, más que la rotación interna o la deformidad en flexión/extensión[50].

En algunos pacientes, la mera reconstrucción del ligamento puede proporcionar resultados excelentes; estas situaciones son los codos con una pequeña (tal vez menor de 15°) angulación en varo, la inestabilidad debida a una lesión aislada (no la inestabilidad causada por el estiramiento crónico del ligamento) o los sujetos sedentarios, mayores o con pocas demandas. No obstante, la reconstrucción del ligamento sin osteotomía impone una mayor sobrecarga a la reparación. Se recomienda tratar a los pacientes con una deformidad en varo de 15° o más con osteotomía y reconstrucción ligamentosa (véanse Figs. 24.9 y 24.10). Parece que la osteotomía correctora, que restaura la alineación normal en valgo, ayuda a estabilizar la laxitud del ligamento. En algún caso puede ser adecuada sólo la osteotomía si hubiera tan solo una inestabilidad sutil o si el paciente exigiera poco al codo. En una deformidad grande, recomiendo combinar la osteotomía y la reconstrucción del ligamento porque he observado que la osteotomía sola o la reconstrucción del ligamento sola tienen una probabilidad alta de fallar en presencia de una gran deformidad ósea (mayor de 15°) y unas necesidades funcionales postoperatorias altas. Las osteotomías que no restauran el valgo parecen destinadas a fallar, basándonos en los principios biomecánicos. Son necesarios más estudios y experiencia con más pacientes que presenten este problema antes de definir las recomendaciones quirúrgicas definitivas.



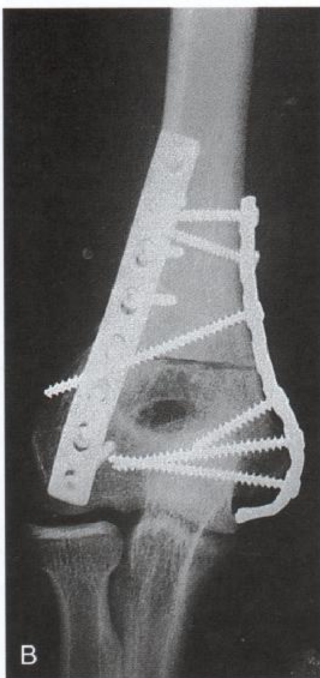
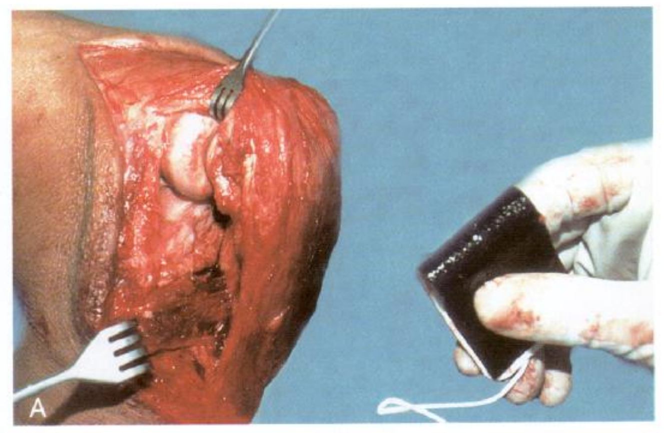


FIGURA 24.9. **A,** Radiografía anteroposterior preoperatoria de un varón que acude con una inestabilidad rotatoria posterolateral 3 décadas después de haber sufrido una fractura supracondílea que dio lugar a una consolidación defectuosa del cúbito en varo. Se le trató con una osteotomía correctora y una reconstrucción del ligamento colateral lateral, lo que restauró el valgo normal como se ve en la radiografía postoperatoria (**B**). (Tomado de O'Driscoll SW, Spinner R, McKee M, et al: Tardy posterolateral rotatory instability of the elbow due to cubitus varus. J Bone Joint Surg Am 83:1358-1369, 2001. Reproducido con autorización de la Mayo Foundation.)



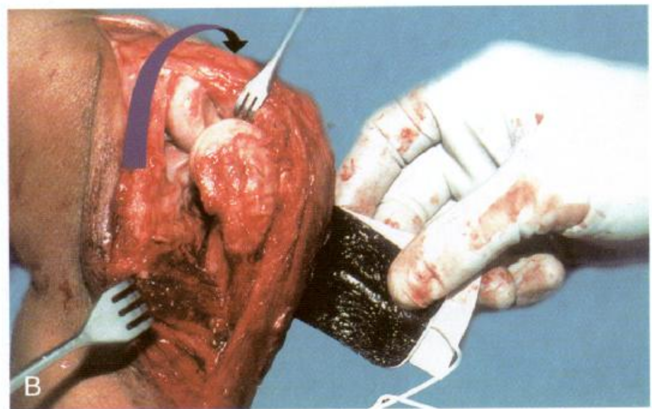


FIGURA 24.10. **A,** Proyección oblicua intraoperatoria del codo derecho con la articulación reducida. **B,** Fotografía del mismo codo tras la estimulación del músculo tríceps con una unidad TENS, mientras se opone resistencia a la extensión del codo. La contracción del tríceps (principalmente de la cabeza medial) hace que el cúbito haga una rotación externa fuera del húmero y que el antebrazo gire en valgo (*flecha curvada*), lo que reproduce los desplazamientos de la inestabilidad rotatoria posterolateral. (Tomado de O'Driscoll SW, Spinner R, McKee M, et al: Tardy posterolateral rotatory instability of the elbow due to cubitus varus. J Bone Joint Surg Am 83:1358-1369, 2001. Reproducido con autorización de la Mayo Foundation.)



REVISIÓN HISTÓRICA

Mecanismo de la luxación

La enseñanza tradicional de que el mecanismo de la luxación es la hiperextensión no se apoyaba en ningún dato[48]. Aunque pudiera ocurrir el mecanismo propuesto antes, es razonable considerar lo siguiente como un concepto unificado que puede usarse para explicar el espectro clínico completo de la inestabilidad aguda, crónica y recurrente del codo. Este mecanismo se ha confirmado al observar la grabaciones en vídeo obtenidas en el momento de producirse las luxaciones en dos pacientes (datos no publicados).

Las luxaciones o subluxaciones del codo suelen ocurrir como resultado de una caída sobre una mano extendida. El codo experimenta una fuerza compresiva axial durante la flexión cuando el cuerpo se acerca al suelo. A medida que el cuerpo «rota en sentido interno» sobre el codo (el antebrazo rota en sentido externo sobre el húmero) se produce una fuerza de supinación en el codo. Aparece una fuerza en valgo por el hecho de que el eje mecánico pasa a través de la parte lateral del codo. Esta combinación del valgo y de la posición supina con la compresión axial durante la flexión es precisamente el mecanismo que da como resultado una subluxación o luxación rotatoria posterolateral del codo y que puede reproducirse en la clínica mediante la llamada «prueba de desplazamiento lateral del pivote» que se describió antes. La anatomía patológica puede imaginarse como un círculo de rotura de los tejidos blandos desde la parte lateral a la medial en tres fases (Fig. 24.11). En la fase 1 se rompe la parte cubital del ligamento colateral lateral (el resto del complejo ligamentoso colateral lateral puede estar intacto o roto). Esto provoca una subluxación rotatoria posterolateral del codo, que se reduce espontáneamente (Fig. 24.12). Con una mayor rotura en sentido anterior y posterior, el codo en inestabilidad en fase 2 es capaz de una luxación posterolateral incompleta en la cual el borde interno del cúbito se apoya en la tróclea de la misma manera que una radiografía lateral da la impresión de que la coronoides está colgada de la tróclea (véase Fig. 24.12, 2). Esto puede reducirse fácilmente con una fuerza mínima o el paciente manipulando su propio codo. En la fase 3, la coronoides y la cabeza del radio están completamente por detrás de la tróclea y del cóndilo humeral, respectivamente. Dependiendo de la gravedad de la destrucción del tejido en la fase 3 (a, b o c), el codo estará: a) estable en valgo; b) inestable en valgo o, c) inestable de forma visible excepto cuando se flexiona más de 90° después de la reducción.

Luego la luxación es el final de tres fases secuenciales de la inestabilidad del codo que resultan en la subluxación rotatoria cubitohumeral posterolateral, con una destrucción de los tejidos blandos que progresa desde la parte lateral a la medial. En cada fase, la anatomía patológica se correlaciona con el patrón y el grado de inestabilidad. Esto se confirmó

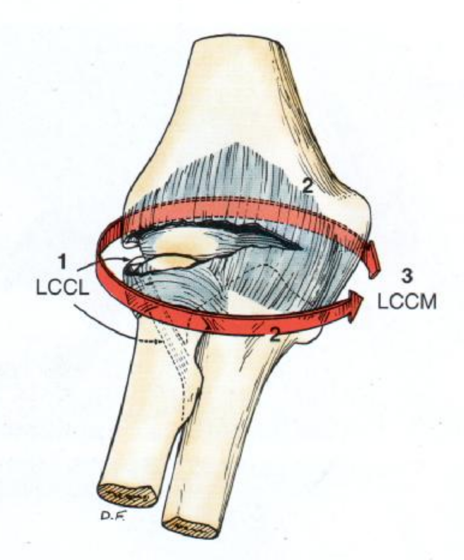


FIGURA 24.11. La lesión del tejido blando del «círculo de Horii» evoluciona en un «círculo» de lateral a medial en tres fases correlacionadas con las de la Figura 24.2A. En la fase 1 se rompe la parte cubital del ligamento colateral lateral, el ligamento colateral cubital lateral (LCCL). En la fase 2 se rompen las otras estructuras del ligamento lateral y las partes anterior y posterior de la cápsula. En la fase 3, la rotura del ligamento colateral cubital medial (LCCM) puede ser parcial, con una ruptura de la parte posterior del LCCM solo (3A), o completa (3B). Los orígenes del extensor común y del flexor también se rompen con frecuencia. (Tomado de O'Driscoll SW, Morrey BF, Korinek S, An KN: Elbow subluxation and dislocation: A spectrum of instability. Clin Orthop 280:186-197, 1992.)

en un estudio con cadáveres, en el que 12 de 13 codos pudieron luxarse en sentido posterior con el ligamento colateral interno anterior intacto[40].

Josefsson y cols.[15,19] comprobaron que los ligamentos internos y los colaterales laterales se habían roto en los codos que habían sufrido una luxación aguda y que exploraron durante la cirugía. Pero esto es completamente compatible con el mecanismo de luxación propuesto, debido a que la fase final es la rotura del ligamento colateral medial anterior y después el origen del pronador común por una continuación de la fuerza axial o del momento rotatorio externo una vez que la coronoides pasa por detrás de la tróclea. De hecho, la observación de que generalmente se rompa el ligamento colateral medial en las luxaciones simples (sin fractura) y no en las fracturas-luxaciones lo corrobora aún más. Cuando el codo se luxa sin fracturarse la coronoides ni la cabeza del radio, el antebrazo tiene una tendencia a desplazarse de forma acentuada y repentina una vez que la coronoides y la cabeza del radio se separan de la tróclea y del cóndilo humeral, respectivamente. Por lo tanto, el desplazamiento puede ser lo suficientemente acentuado como para causar una ruptura extensa de los tejidos blandos. Pero cuando se fracturan la coronoides y la cabeza del radio, las fracturas absorben una cantidad significativa de energía en una progresión gradual, lo que disipa la fuerza que de otra manera podría haber causado un desplazamiento grave repentino después de que la coronoides pasara por debajo de la tróclea.

Todas estas fases anatomopatológicas están correlacionadas con los grados clínicos de inestabilidad del codo. Se desconocen las funciones de los orígenes del flexor/pronador y tendón extensor común, pero probablemente son estabilizadores secundarios importantes del codo. Ciertamente, sus fibras se mezclan con las de los ligamentos colaterales contiguos y los refuerzan. En los codos muy inestables que no han sufrido ninguna fractura, se rompen generalmente los dos orígenes tendinosos.

Este mecanismo rotatorio posterolateral de la luxación resulta en una lesión de los tejidos blandos menor de la que provocaría una hiperextensión o el mecanismo del valgo. Las cinéticas son relevantes y reproducibles en la clínica. Explican el espectro de la inestabilidad, desde la inestabilidad rotatoria posterolateral a la luxación encaramada y a la luxación posterior con o sin rotura del ligamento colateral medial anterior, que se produce con un desplazamiento posterior adicional. Un mecanismo rotatorio posterolateral de este tipo de la luxación podría ser compatible con el sugerido por Osborne y Cotterill[42] y por Roberts[47].

Por varias razones no es necesario implicar a otros mecanismos como el de la hiperextensión para explicar la mayoría de las observaciones clínicas (aunque son probables otros mecanismos en muchos casos). Un mecanismo rotatorio posterolateral podría ser compatible con la observación de que algunos pacientes experimentan luxaciones recurrentes que requieren una reducción y tienen además una prueba de desplazamiento del pivote lateral positiva[36]. Además, la mera reconstrucción quirúrgica del ligamento colateral lateral complejo trata con éxito a estos pacientes con luxaciones recurrentes, sin ningún tipo de intervención quirúrgica en la parte interna[8,10,28,36,42,43,51].

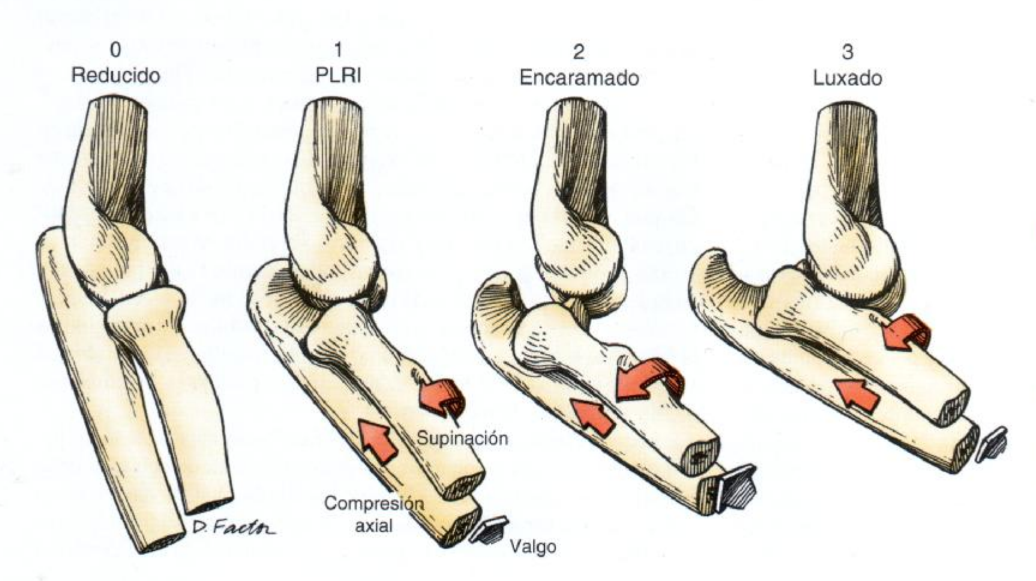


FIGURA 24.12. La inestabilidad del codo es un espectro desde la subluxación a la luxación. Las tres fases ilustradas aquí corresponden a las fases anatomopatológicas de rotura capsuloligamentosa de la Figura 24.2B. Se ilustran las fuerzas y los momentos responsables del desplazamiento. (Tomado deO'Driscoll SW, Morrey BF, Korinek S, An KN: Elbow subluxation and dislocation: A spectrum of instability. Clin Orthop 280:186-197, 1992.)

Todo esto indica que la lesión esencial de este tipo de inestabilidad está en la parte lateral. Finalmente, no se ha demostrado que los resultados de la reparación quirúrgica del ligamento colateral medial anterior después de la luxación aguda sean superiores a los del tratamiento médico[15,16].

Espectro y patrones de inestabilidad

Se reconoce actualmente que las luxaciones recurrentes del codo representan el final de un espectro de inestabilidad que varía desde la subluxación mínima a la luxación obvia. En la mayoría de los casos, la inestabilidad recurrente sigue a una luxación traumática como resultado de una curación inadecuada de los tejidos blandos, una deficiencia ósea que afecta (de forma característica) a la coronoides o la cabeza del radio o de ambos hechos. Puede deberse a una agresión yatrógena del complejo ligamentoso colateral lateral durante la cirugía del codo de tenista o de la cabeza del radio. Puede aparecer como una forma tardía de inestabilidad, desde el estiramiento continuo de los tejidos blandos debido a enfermedades del tejido conjuntivo, o por una sobrecarga repetitiva como la que ocurre en pacientes con una deformidad del codo en varo de larga duración por consolidaciones defectuosas supracondíleas infantiles. Finalmente, la hipoplasia congénita de la coronoides puede predisponer también al paciente a la inestabilidad recurrente.

Debido a la geometría compleja del codo, y al grado alto de congruencia articular de esta articulación de tipo bisagra, la inestabilidad recurrente que afecta a esta articulación es generalmente un patrón de movimiento anormal tridimensional acoplado que afecta no sólo a la traslación sino también al varo/valgo y a la rotación axial del cúbito referible al húmero. Puede presentarse en una de dos formas: inestabilidad rotatoria posterolateral o inestabilidad rotatoria posteromedial.

Inestabilidad rotatoria posterolateral

Éste es el patrón más común de la inestabilidad del codo, sobre todo del que es recurrente[28,36]. Se expuso con detalle en la sección anterior sobre la patomecánica de la inestabilidad del codo. Es generalmente posterolateral en lugar de posterior directo de manera que la coronoides puede pasar por debajo de la tróclea. Es un desplazamiento tridimensional del cúbito sobre el húmero (el radio se mueve con el cúbito) de manera que el cúbito «supina» (es decir, rota en sentido externo) apartándose de la tróclea (véanse Figs. 24.1 a la 24.4).

Inestabilidad rotatoria posteromedial

La inestabilidad rotatoria posteromedial se ha descrito en la literatura médica sólo desde hace poco tiempo[31,32]. Es un corolario de la inestabilidad rotatoria posterolateral excepto en que hay una fractura obligatoria o deficiencia de la coronoides anteromedial. Este componente óseo es necesario para permitir que la coronoides se subluxe por debajo de la tróclea medial prominente. El mecanismo es una lesión de rotación en varo/posteromedial con sobrecarga axial. Se produce una flexión y abducción en el hombro, mientras el codo se está flexionando bajo la carga axial, lo que hace que el codo vaya hacia el varo y fuerce a la tróclea medial a cabalgar sobre la porción anteromedial de la coronoides. Estas fuerzas y estos desplazamientos rompen el ligamento colateral lateral (generalmente por avulsión por debajo del origen del tendón extensor común), la banda posterior del ligamento colateral medial y la parte posteromedial de la cápsula, y la zona anterior de la coronoides, que se fractura por un mecanismo de separación (Figs. 24.13 y 24.14). La fractura de la coronoides puede ser grande y conminuta o pequeña y afectar sólo al segmento que hay entre la punta y el tubérculo sublime. Esta enfermedad puede parecer una inestabilidad rotatoria posterolateral porque la ruptura del ligamento colateral lateral permite que el codo rote en sentido posterolateral.

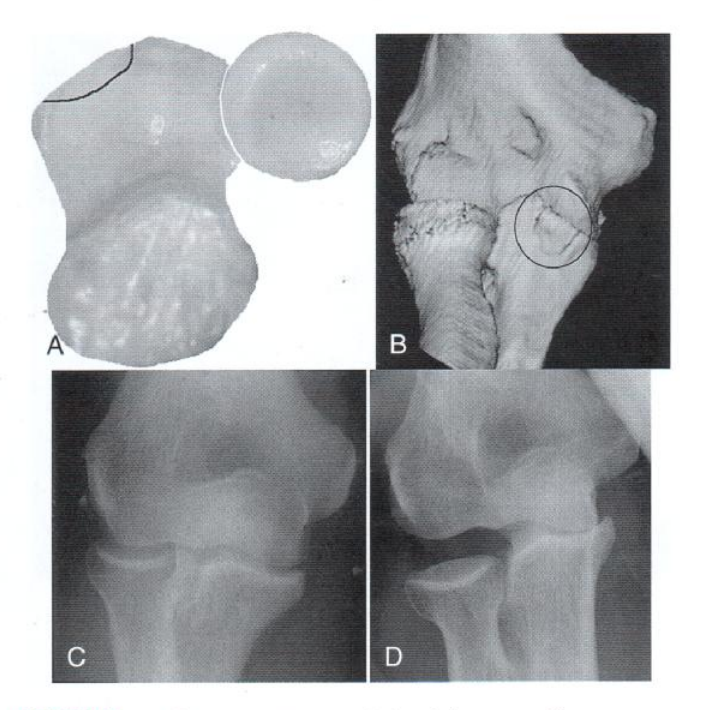


FIGURA 24.13. Las fracturas anteromediales de la coronoides aparecen por un patrón de desplazamiento rotatorio posteromedial, en el que la porción medial de la tróclea cabalga sobre la parte anteromedial de la coronoides, lo que crea una fractura por separación, después de que el ligamento colateral lateral se ha roto (generalmente avulsionado). **A** y **B,** Se muestra la localización del fragmento anteromedial fracturado de la coronoides en una ilustración esquemática y en una reconstrucción con TC tridimensional. El fragmento fracturado se indica en **B** mediante un *círculo pequeño*. **C** y **D,** Las radiografías anteroposteriores con o sin fuerza rotatoria en varo/posteromedial contrastan con lo que parecía inicialmente una radiografía normal al revelar una inestabilidad significativa en varo y un estrechamiento aparente de la articulación cubitohumeral medial. El desplazamiento y el mecanismo de la lesión son como se ilustra en la Figura 24.12. (Tomado de O'Driscoll SW, et al: Difficult elbow fractures: Pearls and pitfalls. *En:* Ferlic DC (ed.): Instructional Course Lectures, Volume 52. Rosemont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2003, págs. 113-134. Reproducido con autorización de la Mayo Foundation.)

Las fracturas anteromediales no se habían tratado hasta ahora en la literatura médica referida a la coronoides. La fractura inicial (subtipo 1) está localizada a nivel anteromedial, entre la punta de la coronoides y el tubérculo sublime en un plano oblicuo, entre los planos frontal y sagital (véase Fig. 24.13). A nivel medial, la línea de fractura sale generalmente por la corteza en la mitad anterior del tubérculo sublime, es decir, en la parte anterior del haz anterior del ligamento colateral medial. A nivel lateral, la fractura sale justo medial a la punta de la coronoides. La fractura conminuta puede extenderse hasta afectar a la punta (subtipo 2), el tubérculo sublime (subtipo 3) y el cuerpo de la coronoides (ver las fracturas basales más adelante) dependiendo de la energía de la lesión.

La importancia de esta lesión es que el codo tiende a articularse de manera incongruente bajo la carga axial o la fuerza en varo gravitatoria (Fig. 24.15). En las tomografías laterales, puede verse como la tróclea medial se articula con el pequeño fragmento de coronoides pero no con la mayor parte del cúbito (véase Fig. 24.15B). En cambio, hay un punto de carga en el lugar de la fractura sobre el cúbito, que provoca una gran sobrecarga sobre el cartílago de la tróclea medial. Este patrón de

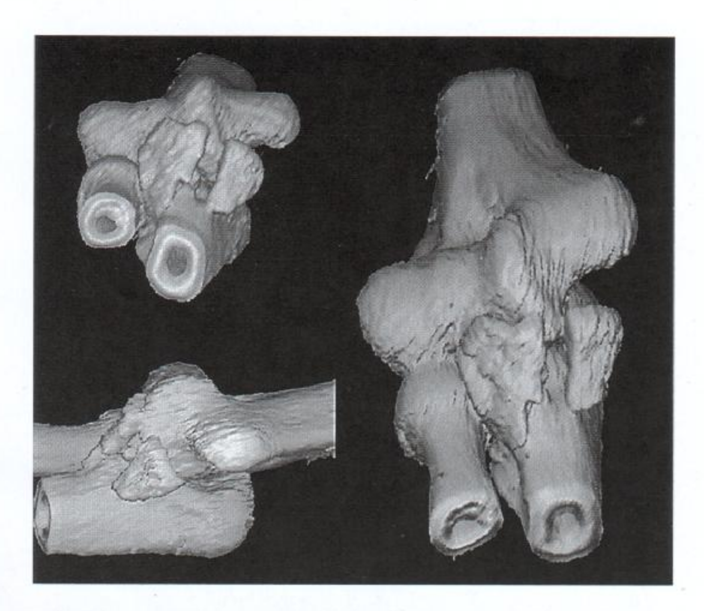


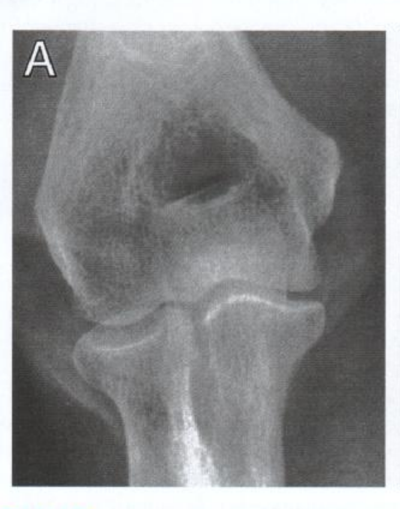
FIGURA 24.14. Mecanismo de lesión de las fracturas anteromediales de la coronoides. En este caso ilustramos una fractura de la coronoides del subtipo 3 anteromedial que no sólo afecta al fragmento anteromedial sino también a la punta y al tubérculo sublime. Bajo cargas en varo y axiales, con el codo flexionado, las fuerzas de flexión y abducción en el hombro hacen que la parte medial de la tróclea cabalgue sobre la parte anteromedial de la coronoides, que se fractura por un mecanismo de separación. (Reproducido con permiso de Mark Cohen, MD.)

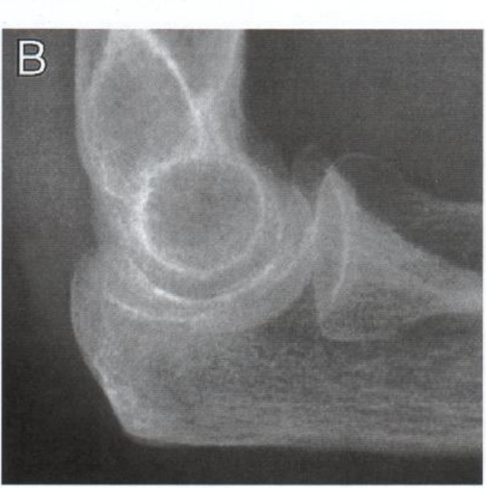
fractura-subluxación es análogo en cierto modo al de la fractura-luxación de Bennett del pulgar. Una incongruencia articular de este tipo puede llevar de forma natural (y así parece ser) a una artritis en unos años o menos (Fig. 24.16). Para confirmar la incongruencia pueden ser necesarias tomografías laterales o una reconstrucción con TC. Para demostrar esta incongruencia, hay que dejar que el codo experimente una fuerza gravitatoria normal mientras se visualiza. Puede que Closkey y cols. hayan llegado a una conclusión equivocada con respecto al efecto de las fracturas de la coronoides en la estabilidad del codo en un estudio biomecánico reciente[5]. Descubrieron que una pérdida de más del 40% de la coronoides no cambió la resistencia del codo a la subluxación posterior directa. Sin embargo, no evaluaron la estabilidad con movimientos acoplados en la rotación posterolateral o varo-posteromedial. He comprobado que la estimulación de una fractura de la coronoides anteromedial del subtipo 1 en un cadáver, junto a un ligamento colateral lateral desprendido, permite la inestabilidad rotatoria del varo-posteromedial como se ve en la clínica. Copf y cols. descubrieron que si se fractura la cabeza del radio, incluso las pequeñas fracturas de la punta de la coronoides que afectan tan solo a una quinta parte de la altura de la coronoides deben fijarse para mantener la estabilidad del codo[7]. Diversos estudios han demostrado que la integridad de la coronoides es el factor pronóstico clave que afecta la estabilidad de las fracturas-luxaciones[11,17,46]. La clave para considerar este diagnóstico es reconocer la fractura «aislada» de la coronoides, es decir, una fractura de la coronoides sin una fractura de la cabeza del radio (especialmente sin una luxación aparente). Una deficiencia (una consolidación defectuosa, la seudoartrosis, una escisión previa) de la porción anteromedial de la coronoides puede parecer benigna pero predispone al codo a una inestabilidad persistente y recurrente, que puede conducir a una artritis postraumática. Por ello es necesario reconstruir estas deficiencias (Fig. 24.17).



Método de tratamiento preferido por los autores

La reconstrucción quirúrgica del complejo ligamentoso colateral lateral se realiza imbricando el ligamento y la porción posterolateral de la cápsula y reconstruyendo la parte cubital del ligamento colateral late-





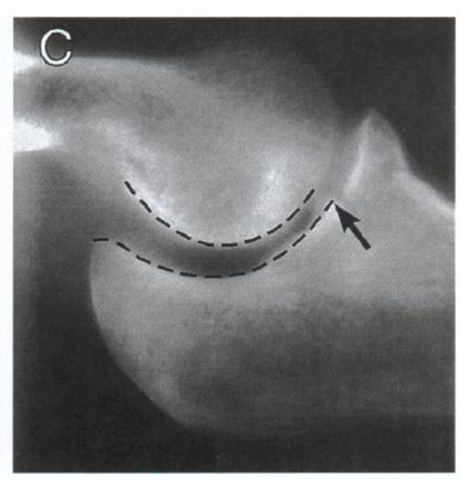


FIGURA 24.15. **A** y **B,** Radiografías anteroposterior y lateral de una fractura de la coronoides del subtipo 2 anteromedial que muestran lo que parece ser un desplazamiento sin importancia y una alineación articular anatómica. **C,** Tomografía triespiral lateral (tomada con una ligera fuerza gravitatoria en varo en el codo) a través de la parte anteromedial de la articulación cubitohumeral que muestra una fractura del subtipo 2 anteromedial (que afecta a la parte anteromedial de la coronoides y a la punta) con una incongruencia articular debida a la subluxación rotatoria posteromedial en varo. En este caso, la parte medial de la tróclea se ha desplazado en sentido anterior y distal junto al fragmento anteromedial de coronoides, con el que se desplaza y permanece congruente. Esto da como resultado un punto de contacto entre la parte medial de la tróclea y la coronoides en la zona de la fractura *(flecha)*, lo que durante el transcurso de pocos meses provoca la erosión de la parte medial de la tróclea. La incongruencia la indican el ensanchamiento posterior y convergencia anterior de la articulación cubitohumeral *(indicado por las líneas de puntos que convergen)*. (Tomado de O'Driscoll SW, et al: Difficult elbow fractures: Pearls and pitfalls. *En:* Ferlic DC (ed.): Instructional Course Lectures, Volume 52. Rosemont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2003, págs. 113-134. Reproducido con autorización de la Mayo Foundation.)





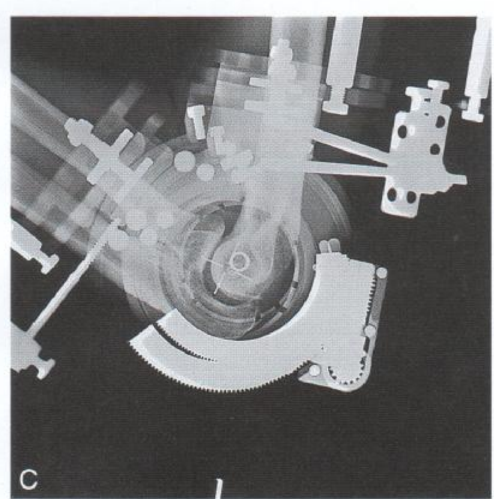
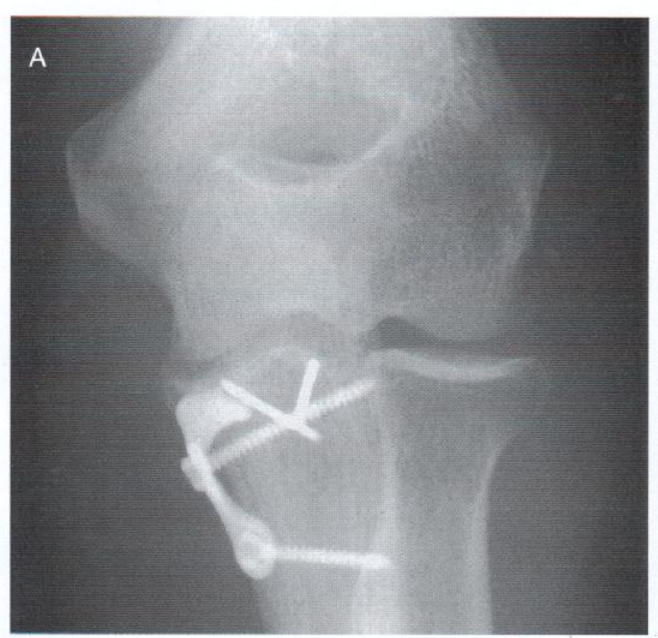






FIGURA 24.16. **A** y **B,** Radiografías preoperatorias anteroposterior y lateral de una fractura de la coronoides del subtipo 2 anteromedial que afecta a la punta y al segmento anteromedial situado sobre el tubérculo sublime, pero sin incluirlo. **C,** Radiografía postoperatoria en un fijador externo con bisagra, después de la reducción artroscópica y de la fijación con sutura de los fragmentos, que revela la alineación articular concéntrica y la reducción ligeramente no anatómica de los fragmentos. **D** y **E,** Radiografías anteroposterior y lateral tomadas un año después de la operación que muestran el colapso cubitohumeral medial y la artritis temprana. (Tomado deO'Driscoll SW, et al: Difficult elbow fractures: Pearls and pitfalls. *En:* Ferlic DC (ed.): Instructional Course Lectures, Volume 52. Rosemont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2003, págs. 113-134. Reproducido con autorización de la Mayo Foundation.)



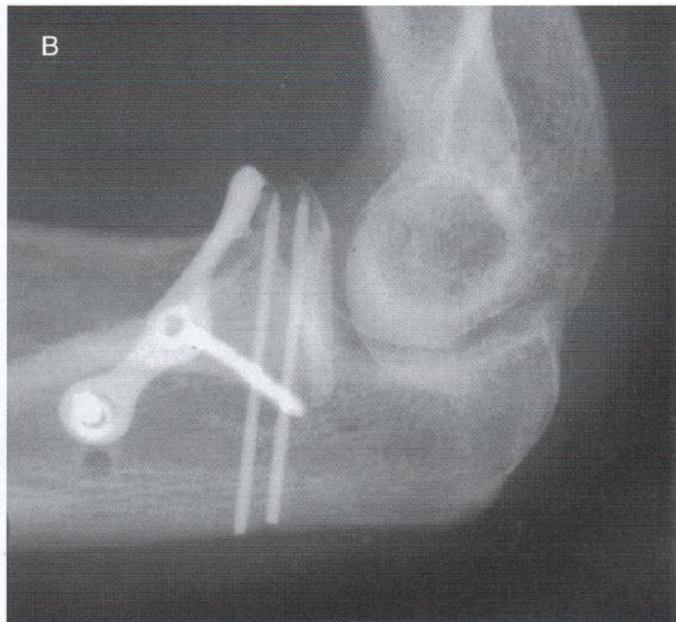


FIGURA 24.17. Radiografías anteroposterior y lateral de una fractura anteromedial de la coronoides fijada con una placa congruente y dos agujas finas y roscadas de Kirschner. (Tomado de O'Driscoll SW, et al: Difficult elbow fractures: Pearls and pitfalls. *En:* Ferlic DC (ed.): Instructional Course Lectures, Volume 52. Rosemont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2003, págs. 113-134. Reproducido con autorización de la Mayo Foundation.)

ral usando un aloinjerto de tendón plantar (véase Fig. 24.20). La técnica de reconstrucción que se emplea actualmente consiste en la colocación isométrica del origen en el epicóndilo lateral y la fijación al hueso en sus dos extremos.

En los casos de inestabilidad recurrente con deficiencias óseas, mi filosofía es reconstruir o reemplazar todas las restricciones. Las seudoartrosis que afectan sólo a la punta coronoides se reducen y fijan con suturas transóseas combinadas con agujas de Kirschner roscadas[30]. Las suturas pasan sobre el fragmento de coronoides, a través de la cápsula unida, y vuelve a través de dos agujeros separados en el cúbito justo proximales al borde distal de la fractura y se anudan fuertemente. Si la punta de la coronoides había sido extirpada antes, la cápsula se une de nuevo como se describió. Las seudoartrosis de la parte anteromedial de la coronoides se tratan por medio de una reducción anatómica y por fijación rígida con una lámina reforzada y contorneada previamente de la coronoides que tiene dientes que agarran el fragmento pequeño de la coronoides.

Las deficiencias parciales de la cabeza del radio se reconstruyen con una prótesis metálica de cabeza del radio. He tenido una experiencia satisfactoria a corto plazo (limitada) en la reconstrucción de estas lesiones con aloinjertos parciales de cabeza del radio, pero todavía no dispongo de un seguimiento a largo plazo.

Técnicas de reconstrucción del ligamento posterolateral

Con el paciente en decúbito supino, se prepara el campo quirúrgico de la extremidad afectada desde un torniquete colocado en la parte superior del brazo hasta la mano. Si no hay palmar largo, se prepara la pierna con paños quirúrgicos para permitir el acceso a la zona de la rodilla con el fin de obtener el tendón del semitendinoso. Se mantendrá a disposición un aloinjerto de tendón de semitendinoso. El codo se opera con el brazo atravesado sobre el tórax del paciente.

La técnica de reconstrucción, ilustrada en las Figuras 24.18 a la 24.20, pretende recrear la parte cubital del complejo ligamentoso colateral lateral (Fig. 24.18). A través de una incisión cutánea del tipo Kocher de 10 cm se corta la aponeurosis profunda a lo largo de la cresta supracondílea y hasta un punto situado entre los músculos ancóneo y extensor cubital del carpo (véase Fig. 24.5). La cresta supracondílea se expone a nivel proximal apartando parcialmente el tríceps del húmero y el extensor radial del carpo parcialmente de la porción anterior y distal del húmero. El ancóneo se retira del lado lateral del cúbito y de la cápsula. El origen del extensor común se refleja parcialmente para exponer la cápsula. Debe evaluarse la atenuación de la cápsula y del complejo ligamentoso y confirmar su laxitud. Éste suele estar proximal al ligamento anular, y la laxitud capsular se aprecia mejor rotando en cúbito en sentido externo.

La cápsula y el tendón del extensor común se cortan en sentido longitudinal, justo anterior al borde posterior del tendón. Con una fresa de 3 mm se prepara el sitio de inserción del injerto de tendón creando dos agujeros en el cúbito, uno cerca el tubérculo en la cresta del supinador (que se percibe forzando el codo en varo o en supino) y el otro a 1,25 cm proximales a la base del ligamento anular (Fig. 24.19). Se crea una depresión uniendo estos dos agujeros con un punzón curvo del equipo de instrumentos del hombro de Bankart. Se pasa una sutura por estos dos agujeros y se anuda a ellos. Se tira después hacia un punto justo anterior al epicóndilo lateral y se agarra con una pinza de hemostasia en el centro isométrico calculado de rotación del codo. Después se determina el origen del ligamento isométrico extendiendo y flexionando el codo para ver si se mueve la sutura. Si la sutura y la pinza de hemostasia están en el punto isométrico no habrá ningún movimiento. Este punto es generalmente más anterior de lo que podría

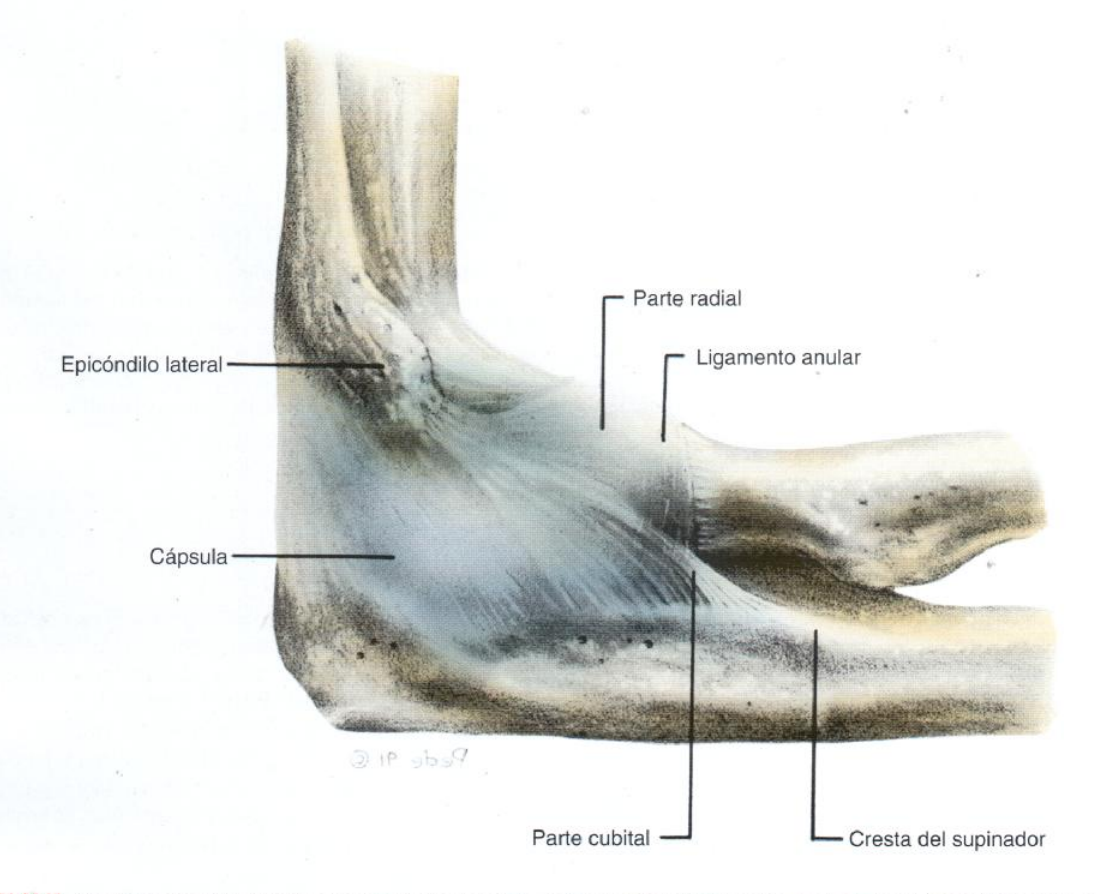


FIGURA 24.18. Ilustración del complejo ligamentoso colateral lateral que muestra que es un complejo de fibras que constituyen la parte radial, la parte cubital y el ligamento anular, todos ellos mezclados. La observación casual no permite apreciar los componentes de este complejo. La parte cubital tiene un origen poco definido en el epicóndilo lateral. De hecho, el origen del extensor común se mezcla con él pero se ha extirpado para servir al objetivo de esta ilustración. Se arquea sobre el ligamento anular que está muy integrado. Está más definido a lo largo de su borde anterior de manera que se inserta en el tubérculo de la cresta del supinador. Hay una inserción adicional en forma de ventilador posterior a ésta, a lo largo de la base del ligamento anular y justo proximal a ella. Se va afinando gradualmente hasta que sólo permanece la cápsula.

pensarse. El *sitio de entrada* del injerto, agujero del número 3, se fresa después hacia el húmero en ese punto. Debido a que el agujero es más grande que la punta de la pinza de hemostasia, deberíamos hacer el agujero posterior y proximal al punto de la pinza de hemostasia. Si se coloca distal o anterior, el injerto del tendón quedaría laxo en la extensión y tirante en la flexión o viceversa. Se hace un agujero a cada lado de la cresta supracondílea a unos 1,5 cm en la zona proximal y se crean túneles con los punzones curvos y rectos entre los dos agujeros así como entre cada agujero y el origen isométrico en el cóndilo lateral (véase Fig. 24.19).

Se prepara un injerto tendinoso de 15 cm entretejiendo puntos de sutura de Krackow de cierre con una sutura 2-0 Ethibond a través de cada extremo. Inicialmente obtengo un injerto palmar, pero mi preferencia actual se inclina por un aloinjerto plantar. Otras opciones son un autoinjerto o aloinjerto de semitendinoso escindido o una banda de tendón lateral del tríceps. Se lleva entonces el injerto a través de los dos primeros agujeros en el cúbito, los agujeros 1 y 2 (véase Fig. 24.19). Es esencial que la cápsula esté cerrada bajo el injerto para que no roce contra el cóndilo humeral ni la cabeza del radio. Mi método preferido para conseguir esto es hacer un agujero pequeño en el colgajo capsular posterior, cerca del epicóndilo, a través del cual se pasan las dos

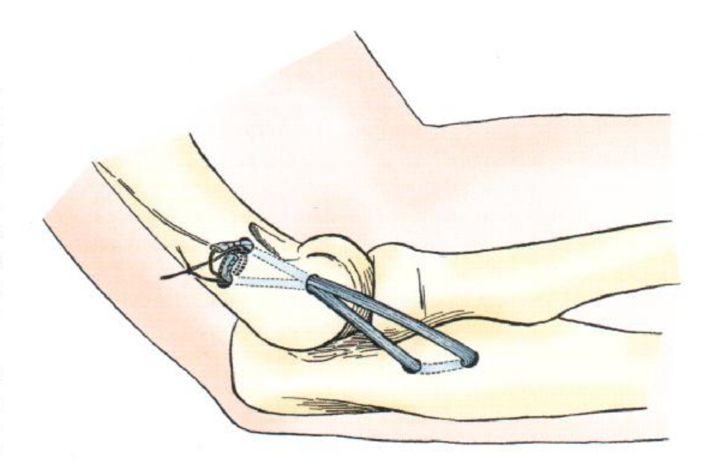


FIGURA 24.19. Se hacen dos agujeros en el cúbito junto al tubérculo de la cresta del supinador y proximales a ella. Después se pasa un injerto tendinoso de 15 cm por los túneles óseos y se lleva hasta el húmero al centro isométrico de rotación del codo para salir por los túneles óseos a cada lado de la cresta supracondílea. El injerto se tensa con el codo a 40° de flexión y pronación completa y luego se ata alrededor de la cresta supracondílea.

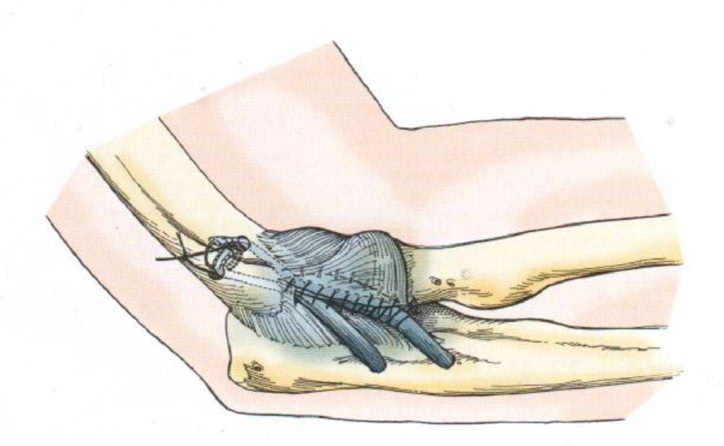


FIGURA 24.20. La cápsula se cierra y se pliega (antes de tensar el injerto), y se restaura el arco original de la parte cubital del ligamento colateral lateral tirando del injerto en sentido anterior y suturándolo a la cápsula. Esto evita además que el injerto se deslice por detrás de la cabeza del radio. La cápsula debe estar cerrada *bajo* el injerto para evitar el roce con la cabeza del radio o el cóndilo humeral.

ramas del injerto antes de entrar en los túneles humerales. La rama más anterior del injerto pasa después hasta el *sitio de entrada*, el agujero número 3, en el epicóndilo lateral y sale por el agujero número 4 por detrás. La rama más posterior del injerto se pasa por el mismo *sitio de entrada*, el agujero número 3 del epicóndilo lateral, y sale por el agujero número 5 por delante (véase Fig. 24.19). Las dos ramas del injerto cubren después la cresta supracondílea y se traccionan a través de los agujeros 4 y 5, y después se atan las suturas. Los tendones también se atan uno al otro allí donde se superponen en la cresta supracondílea. Antes de anudar las suturas, el injerto se coloca a tensión con el codo a 40° de flexión y en pronación completa. La reconstrucción se refuerza pasando una sutura gruesa absorbible PDS del n.° 1 de dos hebras por el mismo trayecto que el injerto tendinoso. Esta sutura se entrelaza con la cápsula en un arco, lo que sirve para dos objetivos. Primero, proporciona protección dinámica a la reconstrucción, porque la tensión sobre la sutura hace que se enderece antes de romperse. Segundo, impide que la sutura se deslice al interior de la cápsula donde puede rozar sobre el cóndilo humeral o la cabeza del radio. Antes de tensar el injerto tendinoso, la cápsula se cierra y se pliega. La cápsula debe cerrase *debajo* del injerto para impedir que roce con la cabeza del radio o el cóndilo humeral. El arco original de la parte cubital del ligamento colateral lateral se restaura tirando del injerto en sentido anterior y suturándolo a la cápsula (Fig. 24.20). Esto evita también que el injerto se deslice por detrás de la cabeza del radio. Si se deseara una tensión mayor, podría efectuarse cerrando la abertura triangular distal entre las dos ramas del injerto. Mientras se está cerrando, el antebrazo se mantiene en pronación para proteger la reparación y el brazo ya no se mantiene a través del tórax en una posición que favorece la sobrecarga en varo.

En los niños con placas epifisarias abiertas, el injerto debería atravesar la fisis, por lo que no recomiendo esta operación. En cambio, se eleva desde su origen el ligamento colateral lateral, se tensa y se vuelve a suturar al punto isométrico en el epicóndilo lateral con suturas fuertes que atraviesan el hueso pero no la fisis. El método es similar al que expusieron Osborne y Cotterill[42].

Reconstrucción ósea de la coronoides

Las deficiencias postraumáticas o congénitas de la coronoides pueden necesitar una reconstrucción del hueso además del ligamento colateral lateral. Esto es así especialmente en la inestabilidad rotatoria posteromedial recurrente. Lamentablemente, en este momento, nuestro conocimiento sobre la mejor forma de realizar esta reconstrucción es limitado. En mi hospital he utilizado muchos abordajes, como los autoinjertos estructurales del extremo del olécranon, de una cabeza del radio que se había resecado previamente (y que fue necesario extirpar completamente y reemplazar) y de injertos de la cresta ilíaca bicorticales o tricorticales. He empleado también aloinjertos osteocondrales de coronoides o de cabeza del radio. Lamentablemente, los resultados han sido decepcionantes e impredecibles con cada uno de estos métodos. En particular, la reabsorción del injerto ha sido un problema. Es necesario realizar más avances en esta área.



TRATAMIENTO POSTOPERATORIO Y EXPECTATIVAS

No hay protocolos rígidos que puedan aplicarse a la protección postoperatoria de la reconstrucción del ligamento y al mantenimiento del movimiento. Nuestro conocimiento del tratamiento óptimo está todavía desarrollándose. Lo habitual ha sido inmovilizar el codo con una escayola durante 3 semanas y después protegerlo con una férula articulada durante más de 9 semanas. Aunque las contracturas no son frecuentes, pueden aparecer. Otra recomendación ha sido el uso de una escayola para todo el brazo (bivalva) durante 6 semanas, que permite al paciente quitarse la escayola para hacer ejercicios suaves con el fin de preservar el movimiento. He intentado también comenzar con el movimiento en una férula articulada la primera semana posterior a la cirugía pero he tenido algunos casos de estiramiento temprano de la reparación, como se vio por una laxitud del codo a los 2 a 4 meses de la operación. Mi método actual es inmovilizar el codo durante 3 semanas con una escayola de todo el brazo con el antebrazo en pronación y después comenzar el movimiento activo en una escayola articulada con bloqueo ajustable (*Aircast, New Jersey*) con el antebrazo todavía en pronación. El paciente se quita la escayola para hacer ejercicios de rotación con el antebrazo, que se realizan de forma activa con el brazo por encima de la cabeza. La pronación protege el ligamento colateral lateral de la fuerza gravitatoria en varo mientras, como mantener el codo por encima de la cabeza. Esto último permite también actuar al tríceps como un estabilizador del codo.

En algunos pacientes con inestabilidad grave o laxitud generalizada, o en los casos de revisión, nos preocupa el riesgo mayor de fallo. En estos pacientes, así como en los niños y en los pacientes que han tenido antes una escayola de inmovilización del codo durante 6 semanas sin presentar contracturas, la inmovilización se continúa du-

ASPECTOS DESTACADOS: RECONSTRUCCIÓN DEL LIGAMENTO COLATERAL LATERAL

INDICACIONES

- Inestabilidad rotatoria posterolateral.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Prueba de aprehensión y de desplazamiento lateral del pivote (prueba de aprehensión rotatoria posterolateral).
- Prueba de desplazamiento lateral del pivote.
- Prueba del cajón rotatorio posterolateral.
- Prueba del empuje hacia arriba.
- Exploración con anestesia: prueba de desplazamiento lateral del pivote y prueba del cajón rotatoria posterolateral.
- Radiografía lateral en posición forzada.

ADVERTENCIAS Y DIFICULTADES

- La prueba de desplazamiento lateral del pivote es difícil de realizar en un paciente despierto (más fiable si se examina con anestesia).
- La prueba del cajón rotatoria posterolateral es la más sencilla para demostrar la inestabilidad.
- La prueba de aprehensión rotatoria posterolateral es la más sensible.
- La inestabilidad rotatoria posterolateral es difícil de diagnosticar si falta la cabeza del radio.
- Pueden aparecer falsos resultados negativos de una prueba si el ligamento colateral medial es deficiente.
- La inestabilidad rotatoria posterolateral puede diagnosticarse erróneamente como una inestabilidad en valgo en el momento de hacer una artrotomía lateral para el tratamiento de una fractura de la cabeza del radio.
- Si el grado de inestabilidad es grave, puede que no esté presente la aprehensión.
- La parte técnica más importante de la intervención es establecer correctamente el origen isométrico sobre el cóndilo humeral. Es más anterior de lo que aparenta.
- La preocupación más importante en el postoperatorio es evitar las fuerzas de la gravedad en varo ejercidas sobre el codo cuando se coloca el antebrazo en un plano distinto al sagital.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Se hacen dos agujeros en el cúbito adyacentes al tubérculo de la cresta del supinador e inmediatamente proximal a él.
- Se pasa una sutura por los dos agujeros y se anudan. La flexión y la extensión del codo determinan el origen del ligamento isométrico mientras se sujeta la sutura contra el húmero para identificar el punto de unión del epicóndilo en el que la sutura no se mueve.
- Después se hacen dos túneles óseos en el húmero en el origen isométrico común.
- La cápsula se cierra y se pliega de manera que el injerto sea extraarticular.
- El injerto tendinoso (palmar largo) se coloca a través de los túneles óseos y se tensa con el codo a 40° de flexión y pronación completa.
- El arco original de la parte cubital del ligamento colateral lateral se restaura tirando del injerto en sentido anterior y suturándolo a la cápsula.
- La reconstrucción se refuerza con una sutura PDS n.° 1 de doble hebra a través de los mismos túneles óseos.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Hay que proteger la reconstrucción en una posición de pronación con una escayola durante 10 a 21 días y después con una férula durante 6 semanas.
- Evitar la fuerza en varo gravitatoria.
- Considerar el uso de una escayola durante 6 semanas más.
- Realizar ejercicios de amplitud de movimiento activo con el brazo por encima de la cabeza manteniendo el húmero vertical porque la contracción del tríceps estabiliza el codo.

rante 6 semanas. También puede usarse un bloqueo de la extensión con la escayola articulada.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

5. Closkey RF, Goode JR, Kirschenbaum D, Cody RP: The role of the coronoid process in elbow stability: A biomechanical analysis of axial loading. J Bone Joint Surg Am 82:1749-1753, 2000.

Los autores descubrieron que una pérdida de más del 40% de la coronoides no cambia la resistencia del codo frente a una subluxación posterior directa. Pero no evaluaron la estabilidad con los movimientos acoplados en la rotación posterolateral o varo-posteromedial. Las fracturas aisladas de la coronoides que afectan a gran parte de la coronoides son generalmente fracturas-subluxaciones anteromediales, que son lesiones graves en potencia. Una fractura de la coronoides «aislada», es decir, una fractura de la coronoides sin una fractura de la cabeza del radio o luxación aparentes, es muy probable que sea una fractura-subluxación anteromedial con lesión del ligamento colateral lateral y con una posible incongruencia articular.

6. Cohen M, Hastings H: Rotatory instability of the elbow. J Bone Joint Surg Am 79:225-233, 1997.

La laxitud rotatoria pura se evaluó en los codos de cadáver antes y después de la liberación secuencial de los tejidos blandos laterales. El tendón del extensor común y el complejo ligamentoso colateral lateral (también el ligamento anular) eran interdependientes en la estabilización del codo.

No se estudió en el modelo la inestabilidad rotatoria posterolateral real, un desplazamiento tridimensional.

7. Copf F, Holz U, Schauwecker HH: [Biomechanical problems in elbow joint dislocations with coronoid and capitulum radii fractures (author's transl)]. Langenbecks Arch Chir 350:249-254, 1980.

Si la cabeza del radio se fractura, deben fijarse incluso las fracturas pequeñas de la punta de la coronoides que afectan sólo a una sexta parte de la altura de la coronoides para mantener la estabilidad del codo.

11. Heim U: [Combined fractures of the radius and the ulna at the elbow level in the adult. Analysis of 120 cases after more than 1 year]. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 84:142-153, 1998.

De las 120 fracturas-luxaciones del codo, se identificó a la coronoides como el componente clave. Los resultados buenos fueron raros y la artritis fue común después de fracturas transolecranianas que afectaban a la cabeza del radio y a la coronoides.

13. Hotchkiss RN, Weiland AJ: Valgus stability of the elbow. J Orthop Res 5:372-377, 1987.

Este es un estudio biomecánico detallado de las restricciones a la inestabilidad en valgo en codos de cadáver. Muestra que la banda anterior del ligamento colateral medial es la restricción principal de la inestabilidad en valgo. La parte posterior es relativamente insignificante. Descubrieron que la cabeza del radio contribuye a un 30% a la estabilidad en valgo, pero esto es probablemente demasiado alto porque fijaron el radio y el cúbito el uno con respecto al otro. Morrey y cols.[27] realizaron un estudio posterior que no confirmó esto. La sustitución de la cabeza del radio extirpada por una prótesis de Silastic no mejoró significativamente la estabilidad biomecánica.

15. Josefsson P, Gentz C, Johnell O, Wendeberg B: Surgical versus non-surgical treatment of ligamentous injuries following dislocation of the elbow joint: A prospective randomized study. J Bone Joint Surg Am 69A:605-608, 1987.

En todos los casos tratados con cirugía se descubrió que los dos ligamentos estaban rotos. Los resultados del tratamiento fueron similares tanto si se operaron como si no. Sin embargo, considerando los datos a largo plazo de Eygendaal y cols. (J Bone Joint Surg Am 82:555-560, 2000), la inestabilidad puede ser más común, y más grave, que la que este artículo indica. Además, este estudio tuvo lugar antes de que los autores fueran conscientes de la forma más común de inestabilidad recurrente del codo y de cómo diagnosticarla: la inestabilidad rotatoria posterolateral. La experiencia actual podría indicar que casi todas las luxaciones del codo tienen una inestabilidad rotatoria posterolateral. El tono muscular se describe correctamente como un estabilizador dinámico importante del codo.

17. Josefsson PO, Gentz CF, Johnell O, Wendeberg B: Dislocations of the elbow and intraarticular fractures. Clin Orthop (Sep):126-130, 1989.

De los 19 pacientes con una luxación del codo asociada a una fractura de la cabeza del radio, tratadas mediante extirpación de la cabeza del radio, 9 volvieron a sufrir luxaciones. Estas cuatro luxaciones se asociaron a una fractura desplazada de la apófisis de la coronoides.

18. Josefsson PO, Johnell O, Gentz CF: Long-term sequelae of simple dislocation of the elbow. J Bone Joint Surg Am 66: 927-930, 1984.

Este es un seguimiento a largo plazo de 52 niños y adultos con una luxación del codo. Una tercera parte de los pacientes tuvo contracturas en flexión entre leves y moderadas. Se vio inestabilidad en aproximadamente el 15%. Sin embargo, el estudio tuvo lugar antes de que los autores fueran conscientes de la forma más común de inestabilidad recurrente del codo o de cómo diagnosticarla: inestabilidad rotatoria posterolateral. Esta fue la complicación más frecuente además de la osificación ectópica, que no se describió que estuviera relacionada con la pérdida de extensión. Estuvo principalmente en los ligamentos colaterales.

21. Melhoff TL, Noble PC, Bennett JB, Tullos HS: Simple dislocation of the elbow in the adult. J Bone Joint Surg Am 70: 244-249, 1988.

Este estudio de referencia a largo plazo de 52 luxaciones del codo reveló problemas significativos. El 50% tuvo una contractura en flexión significativa de 30° o más. La tirantez fue proporcional a la duración de la inmovilización. El 35% tuvo síntomas de inestabilidad. Esto podría interpretarse como debido a la inestabilidad rotatoria posterolateral, que no se había descrito cuando se revisaron estos pacientes. Los resultados fueron malos o suficientes con 4 semanas o más de inmovilización. Se vio osificación ectópica en la mitad de los pacientes pero no se relacionó con el desarrollo de las contracturas.

22. Mondoloni P, Vandenbussche E, Peraldi P, Augereau B: [Instability of the elbow after supracondylar humeral non-union in cubitus varus rotation.] Rev Chir Orthop Repartrice Appar Mot 82:757-761, 1996.

Los autores describen a dos pacientes con inestabilidad del codo recurrente debida a uniones defectuosas y crónicas del codo en varo por fracturas supracondíleas sufridas en la infancia.

23. Morrey B: Reoperation for failed surgical treatment of refractory lateral epicondylitis. J Shoulder Elbow Surg 1:47-55, 1992.

El codo de tenista es un trastorno que sigue siendo una «espina» para médicos y cirujanos por muchas causas. El fracaso del tratamiento quirúrgico origina algunas veces desesperanza. Este texto proporciona un abordaje lógico y constructivo de la cirugía fallida del codo del tenista. Si los síntomas no variaban después de la operación, la causa era generalmente una liberación inadecuada o un diagnóstico incorrecto. Si los síntomas eran diferentes, la causa solía ser una laxitud de los ligamentos. El valor real de este artículo es probablemente el abordaje genérico de cualquier cirugía fallida, y podríamos quedar satisfechos con un estudio cuidadoso de la filosofía de este abordaje.

26. Morrey BF, An K-N, Stormont TJ: Force transmission through the radial head. J Bone Joint Surg Am 70:250-256, 1988.

La fuerza a través de la articulación radiohumeral es máxima con el codo extendido y el antebrazo en pronación. Esto corresponde a la posición de carga de la cabeza del radio en las fracturas de la cabeza del radio.

27. Morrey BF, An K-N, Tanaka S: Valgus stability of the elbow: A definition of primary and secondary constraints. Clin Orthop 265:187-195, 1991.

Usando una tecnología aeroespacial avanzada para señalar la posición y la orientación de un cuerpo en un espacio tridimensional mediante un sistema de rastreo electromagnético muy preciso, los autores demostraron con un cortante y la resección secuencial que la banda anterior del ligamento colateral medial es la principal restricción de la inestabilidad en valgo y que la cabeza del radio es una restricción secundaria. La inestabilidad mínima ocurre a través del arco de movimiento tras la extirpación de la cabeza del radio si el ligamento colateral medial está intacto. A partir de los datos de este texto la indicación de la sustitución de la cabeza del radio es la inestabilidad en valgo debida a la combinación de una laxitud del ligamento colateral medial y la falta de la cabeza del radio por su extirpación. Por supuesto, es posible que la reparación adecuada del ligamento colateral medial pudiera obviar la necesidad de reemplazar la cabeza del radio.

35. O'Driscoll SW: Elbow instability. Hand Clin 10:405-415, 1994.

Una característica importante a reconocer es que las fracturas en escama (tipo 1) pequeñas de la coronoides no son fracturas por «avulsión» sino fracturas por separación causadas por el impacto de la coronoides contra la tróclea cuando el cúbito se luxa bajo el húmero.

36. O'Driscoll SW, Bell DF, Morrey BF: Posterolateral rotatory instability of the elbow. J Bone Joint Surg Am 73:440-446, 1991.

La inestabilidad rotatoria posterolateral del codo es un trastorno que no se ha descrito antes. Se describen con detalle las características clínicas y radiográficas de este trastorno, y este artículo es el primero de una serie que describe la anatomía, la patología, la cinemática, las técnicas quirúrgicas y los resultados de la cirugía en esta enfermedad. La inestabilidad del codo es un espectro desde la subluxación recurrente a la luxación, y este patrón rotatorio posterolateral de inestabilidad es el denominador común.

37. O'Driscoll SW, Horii E, Morrey BF, Carmichael SW: Anatomy of the ulnar part of the lateral collateral ligament of the elbow. Clin Anat 5:296-303, 1992.

Este estudio anatómico adelanta y corrige nuestra idea equivocada sobre la anatomía del ligamento colateral lateral. Es sin duda un «ligamento real» en la parte lateral, la parte cubital del ligamento colateral lateral, que se origina de manera isométrica en el epicóndilo lateral y se inserta en el cúbito en el tubérculo de la cresta del supinador distal al ligamento anular sobre el que pasa. Este ligamento colateral cubital lateral es la primera restricción a la inestabilidad rotatoria posterolateral y es análogo a la banda anterior del ligamento colateral medial. Se ha pasado por alto en estudios previos y en la cirugía porque se dispone por debajo de la aponeurosis del supinador.

40. O'Driscoll SW, Morrey BF, Korinek S, An K-N: Elbow subluxation and dislocation: A spectrum of instability. Clin Orthop 280:186-197, 1992.

La subluxación y la luxación del codo son partes de un espectro de inestabilidad con un mecanismo común de desplazamiento rotatorio posterolateral. Esto ocurre por una combinación de carga axial, valgo y fuerzas supinadoras cuando el codo se flexiona. El «círculo de Horii» describe el patrón de rotura de los tejidos blandos que empieza en la parte lateral y progresa en sentido anterior y posterior hacia la parte medial en tres fases. En cada fase de inestabilidad, las características anatómicas, clínicas (sín-

tomas y signos) y radiográficas se correlacionan y dictan los principios terapéuticos. Esto se aplica a su carácter agudo, la recurrencia y la inestabilidad crónica.

42. Osborne G, Cotterill P: Recurrent dislocation of the elbow. J Bone Joint Surg Br 48:340-346, 1965.

Este artículo clásico describe la presentación, la patología y el tratamiento de la luxación recurrente del codo, y demuestra que el complejo ligamentoso colateral lateral es el lugar de la anatomía patológica.

46. Ring D, Jupiter JB, Sanders RW, et al: Trans-olecranon fracture-dislocation of the elbow. J Orthop Trauma 11:545-550, 1997.

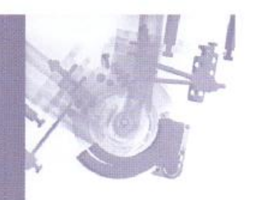
Ocho pacientes con fracturas transolecranianas tenían también fragmentos grandes de coronoides que se fijaron. La fractura conminuta de la escotadura troclear no impidió un buen resultado siempre que se consiguiera una fijación estable y anatómica del fragmento grande de coronoides.

Parte II

Otros trastornos



CAPÍTULO 25



Tratamiento del codo rígido

Robert N. Hotchkiss

Aunque este libro lleva el título *Cirugía de la Mano* y se concibió originalmente como una recopilación de cirugía de la mano, la atención al problema del codo rígido es obligada por tres razones. En primer lugar, la pérdida de movimiento del codo limita directamente la capacidad para poner la mano en el espacio desde el cuerpo y hacia él, discapacitando así la función de toda la extremidad superior. En segundo lugar, a los cirujanos con habilidad en las intervenciones de la mano se les llama cada vez más para evaluar y tratar los codos rígidos después de traumatismos, artritis y otros problemas. La liberación quirúrgica de un codo contraído a menudo precisa disección meticulosa de las estructuras neurovasculares del codo, un área anatómica que habitualmente cae de forma especialmente cómoda dentro del ámbito del cirujano de la mano. Finalmente, en los últimos 10 años, se han desarrollado métodos y técnicas más fiables que hacen que la liberación de la contractura sea más fiable y clínicamente posible.

HISTORIA DEL TRATAMIENTO DEL CODO RÍGIDO

Durante muchos años, la bibliografía, incluidos los libros de texto de cirugía ortopédica, reflejaban una reticencia general a tratar el codo rígido quirúrgicamente. Como es el caso con la mayoría de los avances en asistencia médica, el problema rara vez se comentaba en libros de texto, aunque Wilson[64] fue uno de los pocos que escribieron acerca del tema en los años 40.

Muchos otros autores han escrito sobre el tratamiento del codo rígido. Debido a las limitaciones de la bibliografía, estos escritos reflejaban un planteamiento quirúrgico único[15], consideraban el tratamiento de una única etiología[54], o mezclaban pacientes con algunos que precisaban una artroplastia de interposición[41]. La debilidad de este tipo de informes es que no pueden estratificarse fácilmente las covariables de edad, causa de la contractura, lesiones asociadas y localización de la patología y no pueden compararse las fechas o los métodos. Incluso los términos empleados —*contractura**, *codo rígido*†, *postraumático* y *artrólisis*— no se aplican con la suficiente precisión con fines comparativos. No obstante, cada uno de estos informes tiene sus puntos buenos, algunos más que otros.

Los resultados comunicados en las publicaciones más recientes reflejan un consenso acerca de que la capsulectomía abierta, realizada cuidadosamente en un paciente colaborador, usando un abordaje medial y/o lateral a la articulación del codo, produce una mejoría constante y notable de la movilidad con riesgo pequeño de complicaciones graves[20,26,36,44,61,63]. Para más lecturas, recomiendo los resúmenes bien escritos de King[28], Modabber y Jupiter[39], y Sojbjerg[57].

* Véanse referencias 3, 7, 15, 17, 18, 23-25, 38, 41, 44, 51, 55, 62 y 64-66.

† Véanse referencias 4, 8, 20, 26, 28, 29, 36, 42, 57 y 61.



¿QUIÉN TIENE LA CULPA DEL CODO RÍGIDO Y CONTRAÍDO?

Incluso con un tratamiento atento y supervisado, muchos pacientes no recuperarán su movilidad óptima después de una lesión. No obstante, sigue siendo importante instaurar una movilidad activa con ayuda pasiva suave en cuanto sea posible después de una lesión. Desgraciadamente, sigue siendo frecuente ver comenzar el movimiento activo 6 semanas después de la lesión o la cirugía, lo que a menudo es demasiado tarde. Nuestro conocimiento de lo que crea una articulación rígida es muy crudo y primitivo. Sabemos que un derrame intrarticular hace que la articulación asuma una posición de flexión para aumentar al máximo la capacidad y reducir al mínimo la presión[5]. Este hecho podría explicar la posición de flexión asumida por comodidad inmediatamente después de la lesión. Una vez en esa posición, hemos observado que los flexores y los extensores tienden a co-contraerse, quizás para reducir al mínimo el dolor, conduciendo a una rigidez más permanente. Se necesitan más investigaciones para comprender esta actividad muscular después de traumatismos y otros problemas[1,50]. En una articulación no lesionada, el codo tiene espacio suficiente para extensión y flexión completas y la cápsula es delgada y habitualmente transparente. Después de un traumatismo, la cápsula se engrosa y limita tanto la flexión como la extensión ya sea como un «bloqueo » o como una «cincha».

Después de la lesión, nuestras herramientas para reducir al mínimo la contractura generalmente están limitadas a la fisioterapia y la ferulización. Se ha comunicado que la manipulación es útil, pero debe abordarse con cuidado después de una fractura o en presencia de fijación interna. Indudablemente, a medida que comencemos a comprender mejor los reflejos musculares protectores o hiperactivos y el dolor, así como la biología molecular de la formación de cicatrices, tendremos mejores herramientas para reducir al mínimo las contracturas patológicas.

Es útil recordar unas pocas directrices al comentar un codo rígido con un paciente y su familia, especialmente después de un traumatismo:

1. A menos que existan pruebas de mala práctica evidente, la contractura rara vez se produce por el método de fijación interna o la técnica del cirujano anterior.
2. El fisioterapeuta habitualmente no ha *fracasado*, sino que más bien *no ha ayudado* a mejorar el movimiento del paciente. Muchos fisioterapeutas tienen una experiencia mínima con los codos postraumáticos y son adecuadamente prudentes. Sin embargo, culparles por usar una férula dinámica con poco éxito durante 9 meses (lo que no es infrecuente) no sirve de nada. El fisioterapeuta a menudo se ve cazado entre la frustración del paciente y la preocupación secreta del cirujano, que consideran ambos que la ausencia de recuperación del movimiento es una derrota.

3. El paciente habitualmente tampoco tiene culpa. En la búsqueda de las razones del fracaso, no es infrecuente que los pacientes indiquen que tanto el cirujano como el fisioterapeuta dicen, «Que no he trabajado suficientemente duro…». Todos tenemos pacientes que responden al tratamiento de manera bastante diferente. Un codo traumatizado muestra una amplia gama de respuestas. Es útil escuchar con atención al paciente y a la familia. La mayoría hablarán de semanas y meses de visitas al fisioterapeuta, férulas dinámicas dolorosas y, finalmente, frustración. Cualquier paciente en el que esté usted valorando el tratamiento quirúrgico debe verse incorporado al equipo y sentirse una parte integrante de la solución.

En resumen, habitualmente es muy poco valioso gastar el tiempo echando culpas por un codo rígido o contracturado. Puede hacerse un uso más productivo del tiempo comentando su evaluación y los planes para mejorar la situación y su justificación del tratamiento.



CARACTERÍSTICAS DEL CODO RÍGIDO

El tratamiento quirúrgico de un codo rígido comienza con la comprensión de la causa de la contractura de cada paciente y los requisitos funcionales del paciente, tanto laborales como no laborales. Deben considerarse otros factores como la edad y el tiempo desde la lesión, que se cubren en más detalle más adelante.

Estos factores, tomados conjuntamente, determinan no sólo las indicaciones de la cirugía, sino también qué abordaje quirúrgico y que tratamiento postoperatorio es probable que produzca un resultado satisfactorio. La siguiente lista de comprobación está pensada para ayudar a guiar la selección de los pacientes, el planteamiento quirúrgico y la rehabilitación postoperatoria, pero como ocurre con cualquier conjunto de directrices, el cirujano y el fisioterapeuta responsables deben aplicar constantemente su juicio y deben realizarse «correcciones con la evolución» a medida que lo dicte el caso. La necesidad de correcciones a mitad de camino en el quirófano y en el período postoperatorio es una característica constante y fundamental del tratamiento quirúrgico de un codo rígido. Para hacer estos ajustes, el cirujano y el fisioterapeuta deben tener disponibles todos los recursos de valoración y tratamiento.



EVALUACIÓN Y CONSIDERACIONES PREOPERATORIAS

Realización de la historia clínica

Edad del paciente

La disminución del movimiento del codo puede estar presente a cualquier edad. Sin embargo, la *pérdida* de movimiento por una lesión es el problema más frecuente. En el momento en el que se alcanza la edad adulta, los pacientes con deformidad congénita y limitación asociada del movimiento habitualmente se han adaptado y han ajustado su entorno. Los movimientos del hombro y el cuello generalmente se han acomodado y la necesidad de intervención quirúrgica se ha reducido al mínimo. Esto es una suerte en la medida en que la probabilidad de aumentar el movimiento a menudo está limitada debido a una arquitectura gravemente distorsionada de la articulación.

Para los pacientes que tenían un codo normal antes de la lesión, la pérdida de movimiento a menudo es bastante notable, tanto estética como funcionalmente. Su esperanza es la restauración de una movilidad plena, normal, aunque esto rara vez es posible.

El grupo de edad con el mayor éxito en mi práctica es el que va desde 18 a 50 años. Generalmente, son personas con alta motivación, capaces de comprender su discapacidad y que pretenden cambiarla. Generalmente se alcanzan menores tasas de éxito con los ancianos y, sorprendentemente, con la población pediátrica[36,58]. Esto no quiere decir que estos pacientes deban eliminarse de la valoración o que representen una contraindicación. Yo tengo muchos ejemplos de pacientes de 8 a 15 años con consolidaciones viciosas intrarticulares que, una vez corregidas, recuperaron una función apreciable, incluso notable. Sin embargo, un niño con rigidez postraumática y lesión articular con daño cartilaginoso es muy difícil de tratar y debe abordarse con mucho cuidado.

El tratamiento quirúrgico debe valorarse cuidadosamente en adolescentes, especialmente aquellos en la fase de rebelión o que carecen de madurez para la cooperación[2]. Ocasionalmente, los pacientes llevarán a un paciente quinceañero que no colabora para que se valore una liberación quirúrgica de la contractura. Este grupo de pacientes generalmente no participarán en el programa de tratamiento postoperatorio y no recuperarán el movimiento. Algunos pueden incluso empeorar después del tratamiento quirúrgico.

Los pacientes ancianos con un codo rígido pueden tener una hinchazón significativa asociada de la mano y rigidez del hombro y estos dos factores limitan la posibilidad de éxito y el impacto de la recuperación de la movilidad del codo. Además, la calidad de la articulación puede ser tan mala que la única opción razonable sea la prótesis total de codo. En estos casos, la disfunción de larga evolución, habitualmente producida por inmovilización prolongada de todo el miembro, hace que la restauración de la función sea prolongada y a menudo incompleta.

Duración de la contractura y selección del momento de liberación quirúrgica

Ha habido muchas especulaciones sobre el mejor momento para la liberación de la contractura, especialmente, la escisión de la osificación heterotópica (OH) (Fig. 25.1). Aunque el uso de gammagrafías óseas con tecnecio fue saludado en el pasado como si tuviera la capacidad de predecir la «actividad» y por tanto, la probabilidad de recidiva de la OH, esta prueba debe descartarse como irrelevante porque el rastreo a veces permanece «caliente» durante muchos años.

El momento óptimo de la intervención depende del origen de la contractura. Si la pérdida de la movilidad se debe a una fractura que se ha roto debido a fallo de la fijación interna o un codo permanentemente luxado, no sirve de nada esperar[34]. A estos pacientes se les debe restaurar la superficie articular y la congruencia cuanto antes, con la esperanza de conservar cierta función. Estos casos son los más difíciles y precisan tanto liberación de la contractura como restauración de la arquitectura, seguida por un movimiento inmediato. A menudo se necesita fijación interna articulada (véase el Capítulo 23).

Para pacientes que tienen una articulación normal o casi normal, el momento de la intervención debe basarse en el fracaso documentado de la fisioterapia y la ferulización progresiva para mejorar el movimiento. Aunque hay un interés creciente en la intervención quirúrgica más precoz, es importante estar seguro de que se han agotado todos los métodos no quirúrgicos. En general, la mayoría de los pacientes no mejoran después de 4 a 6 meses pasada la lesión (excepto aquellos con fracturas supracondíleas pediátricas). En la marca de los 6 meses, a menos que haya una lesión cerebral significativa, la OH habitualmente ha madurado y puede retirarse de forma segura sin miedo de recidiva (véase Fig. 25.1). Algunos han comunicado que la liberación de la contractura después de más de 1 año después de la lesión se ha asociado a una ganancia menor de movimiento[20]. Para pacientes que han tenido una pérdida significativa del movimiento durante más de 10 años, recuperar un movimiento sustancial puede ser imposible sin acortamiento humeral y artroplastia cubitohumeral debido a la longitud del nervio mediano y la arteria braquial.

Dolor y codo rígido

La mayoría de las contracturas postraumáticas no complicadas no son muy dolorosas. Puede haber alguna molestia en el rango final, pero la zona de movimiento limitado generalmente es confortable. Si no es así, debe sospecharse artrosis postraumática o incongruencia articular. Los pacientes que se han sometido a manipulaciones excesivamente forzadas o movilización pasiva en un intento mal encaminado por restaurar la función en una fecha tardía, pueden tener dolor e hinchazón reactivos. Sin embargo, a medida que se producen maduración de la cicatriz y equilibrio tisular, esta respuesta inflamatoria suele desaparecer.

Otra fuente de dolor puede ser el atrapamiento del nervio cubital[11]. Los pacientes con un nervio cubital sensible o atrapado después de un traumatismo pueden no mostrar los síntomas y signos habituales del síndrome del túnel cubital. En lugar de una pérdida definitiva de la sensibilidad en la distribución del nervio cubital, los pacientes pueden mostrar sólo resistencia y rechazo a la flexión en los primeros 2 meses e hipersensibilidad a lo largo del codo medial. A medida que madura la contractura, el nervio cubital no está bajo tensión y por tanto, puede no mostrar disfunción.

En la artritis primaria del codo asociada a la formación de osteofitos anteriores y posteriores, suele haber dolor presente en el rango final de flexión y extensión. El rango medio suele ser cómodo y sin crepitación. Sin embargo, a medida que el problema progresa y se produce más deterioro de la superficie troclear y otra pérdida cartilaginosa, el dolor será más constante, intenso y presente en todas las posiciones.

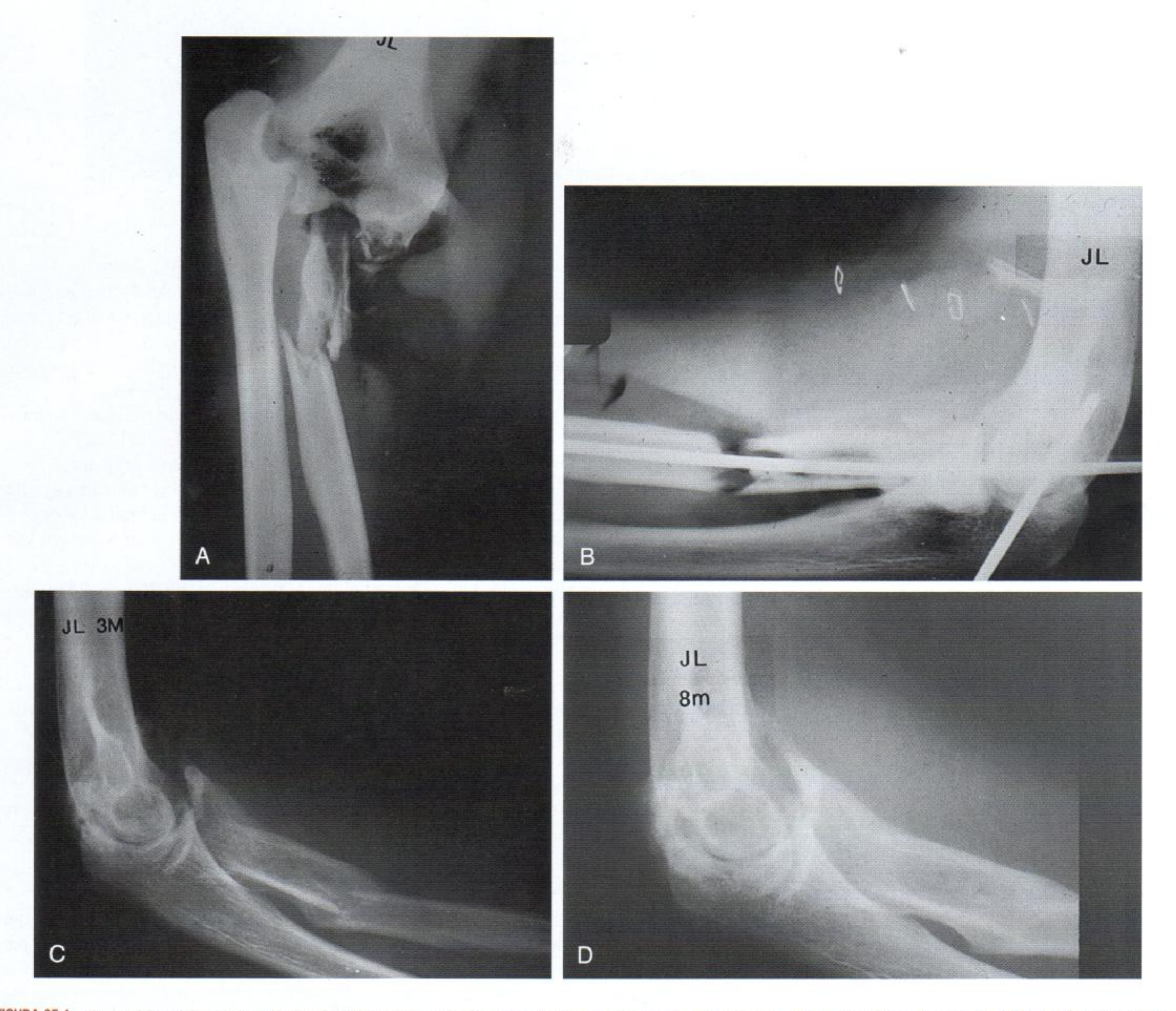
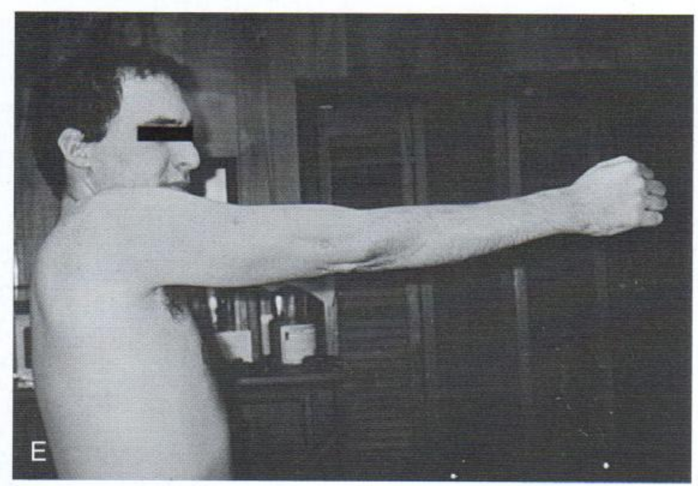
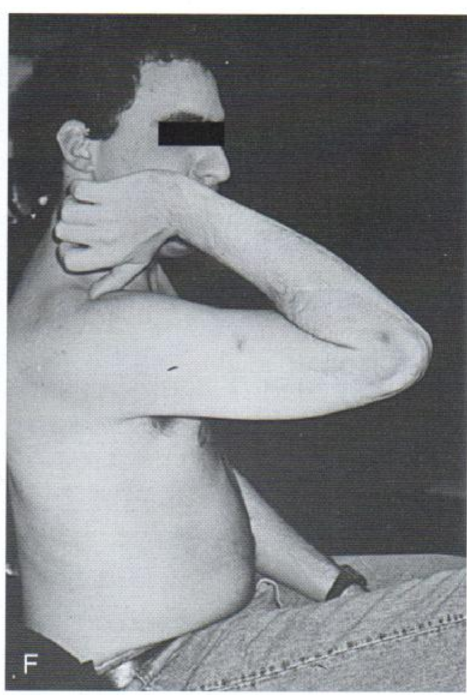


FIGURA 25.1. A, Lesión abierta grave producida por una hélice de una barca a motor en un lago. **B,** Se pusieron agujas en la articulación y se inmovilizó la articulación en una posición reducida. No se usaron placas por miedo a infección y despegamiento de partes blandas. **C,** Tres meses después de la cirugía, puede verse una osificación heterotópica tenue inmadura formándose a lo largo de la superficie anterior de la articulación. **D,** A los 8 meses, ambos lados de la articulación estaban envueltos por hueso. El paciente no tiene movimiento en el codo.

(Continúa)





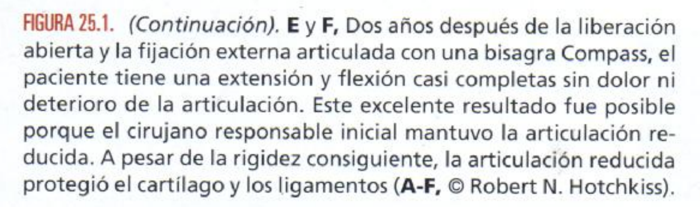


FIGURA 25.1. *(Continuación).* **E** y **F,** Dos años después de la liberación abierta y la fijación externa articulada con una bisagra Compass, el paciente tiene una extensión y flexión casi completas sin dolor ni deterioro de la articulación. Este excelente resultado fue posible porque el cirujano responsable inicial mantuvo la articulación reducida. A pesar de la rigidez consiguiente, la articulación reducida protegió el cartílago y los ligamentos (**A-F,** © Robert N. Hotchkiss).

Valoración de la pérdida de movimiento y el efecto sobre la función

Morrey y cols.[45] estudiaron a sujetos normales mediante electrogoniometría y determinaron que la mayoría de las tareas de la vida diaria podían realizarse en un rango de 30° a 130° de flexión y extensión. Este estudio fue útil para definir lo que la mayoría de las personas usan durante todo el transcurso de la actividad diaria, pero no hicieron la pregunta de *qué es necesario para estas tareas.*

Con la ayuda de nuestro servicio de fisioterapia, mis colaboradores y yo estudiamos a 52 pacientes con disminución del movimiento del codo y registramos las tareas que pudieron realizarse con o sin las adaptaciones especificadas. Se evaluaron veinte tareas *dependientes del codo* que van desde el abotonamiento de un collar hasta alcanzar un cajón inferior. El objetivo era examinar qué tareas podrían realizarse y, de las realizadas, cuáles precisaron una adaptación postural o espacial significativa. Sin volver a contar todo el estudio, baste decir que los pacientes que carecían de una flexión de más de 110° tenían poca probabilidad de abotonarse un collar, afeitarse, ponerse un pendiente o atarse la bufanda o una corbata. Las adaptaciones posibles son limitadas porque la flexión del cuello y la muñeca son de poca ayuda. Sin embargo, la falta de extensión se puede acomodar mucho más fácilmente. En nuestro estudio, una contractura en flexión mayor de 40° precisó adaptación posicional, pero las tareas aún así podían realizarse. Alcanzar los pies o los dedos gordos fue posible con aumento de la flexión de la rodilla, la cadera y el tronco. Para abrir cajones muy bajos, el paciente podía arrodillarse para tirar de ellos con las dos manos. En otras palabras, el posicionamiento de la mano en el espacio, lejos del cuerpo o de los pies, está limitado por la pérdida de extensión, pero el paciente puede acomodarse a este hecho moviendo el tronco (y la mano) más cerca del objeto de interés. La adaptación es menos posible con la pérdida de flexión del codo.

Aunque la pérdida de la flexión generalmente es ignorada en la bibliografía publicada, debe hacerse todo lo posible por mejorar la flexión cuando hay menos de 105°. En nuestro estudio, los pacientes no pudieron compensar la pérdida de flexión. El cuello y la muñeca están limitados en su capacidad para flexionarse para ayudar a la mano a alcanzar el cuello, la cara, la cabeza o las orejas. La falta de flexión del codo limita la posibilidad de abotonarse un collar, usar utensilios de comida y los autocuidados del pelo, la cara y el cuello.

Una conclusión importante de nuestro estudio fue que si se busca mejorar la extensión, no debe hacerse a expensas de la flexión. Esto no es un «compromiso» que los pacientes desearán aceptar.

En la valoración preoperatoria, es útil que los pacientes detallen qué tareas tienen dificultad para realizar debido a la limitación del movimiento. Los pacientes pueden ser bastante funcionales con una contractura de 40° de flexión pero simplemente no les gusta el aspecto estético. Dada la complejidad de la cirugía y el esfuerzo postoperatorio habitualmente necesario, generalmente no recomendamos la liberación de la contractura sólo por motivos estéticos.

El movimiento del codo *debe* documentarse cuidadosamente mediante goniometría y una técnica estandarizada. He observado que el error interobservador en personal adiestrado es de alrededor de ±10°. Mi propio error intraobservador es de alrededor de 5° cuando uso un goniómetro grande especial. Dadas estas cifras, dudo del valor de comunicar mediciones del codo en incrementos de menos de 5°. Es importante que el cirujano mida los ángulos personalmente y no se base meramente en mediciones recogidas por los fisioterapeutas.

¿Qué grado de movimiento es necesario?

Es imposible establecer indicaciones absolutas para la liberación quirúrgica de contracturas. Generalmente, cualquier paciente con una pérdida de extensión de 40° o menos de 105° de flexión se beneficiará de mejora del movimiento y debe valorarse para la liberación de la contractura. Rara vez es posible garantizar una extensión completa, independientemente del tratamiento quirúrgico o la asistencia postoperatoria. Este punto es especialmente importante comentarlo con pacientes como los gimnastas, que precisan extensión completa, incluso hiperextensión, para «bloquearse» haciendo el pino o haciendo ejercicios

de suelo. Ocasionalmente, los pacientes pueden tener contracturas postlesión de 30° o menos y, a pesar de ser muy funcionales, buscar la extensión casi completa para los deportes, especialmente para la mano lanzadora. Si la contractura es simple y no está complicada con la formación de hueso heterotópico o incongruencia articular, estos pacientes a menudo pueden mejorar mediante liberación artroscópica o una liberación desde el abordaje lateral.

Exploración física del nervio cubital

El nervio cubital es muy vulnerable a las lesiones, la cicatrización y la disfunción después de traumatismos, fijación interna humeral distal y luxaciones completas. Debido a esta vulnerabilidad, es obligatoria una valoración preoperatoria muy cuidadosa del nervio. En muchos casos no es posible estar seguro de si el nervio se ha transpuesto. Incluso si está disponible el informe quirúrgico previo e indica que se realizó transposición, el nervio puede haberse deslizado de nuevo a una posición más posterior.

Si el nervio cubital está atrapado o muestra signos de una disfunción significativa, la neurólisis y la transposición en el momento de la liberación de la contractura pueden ser bastante útiles para restaurar la sensibilidad y la fuerza en los músculos proximales inervados por el nervio cubital. Los músculos intrínsecos de la mano más distales tienen menos probabilidad de recuperarse, aunque ocasionalmente en pacientes más jóvenes, puede verse una mejoría espectacular.

La mayoría de los pacientes con pérdida de la flexión precisan transposición del nervio cubital en el momento de la cirugía y este punto debe comentarse con el paciente. Los pacientes con artrosis primaria del codo a menudo muestran osteofitos extendiéndose al canal cubital. Estos pacientes, habitualmente varones de edad mediana, pueden tener una evolución muy subclínica, indolente. Cuando se les explora cuidadosamente, el desgaste intrínseco puede ser sutil y la pérdida de sensibilidad puede descubrirse sólo con toque suave o discriminación de dos puntos. Si hay dudas, deben realizarse pruebas electrofisiológicas preoperatorias, con atención especial a la electromiografía (EMG)

Los pacientes pueden tener disfunción temporal postoperatoria del nervio cubital, especialmente si el nervio está ya sintomático. La mayoría mejoran con neurólisis y transposición, pero la recuperación a menudo es bastante lenta si la disfunción ha estado presente durante un tiempo prolongado.

Nota técnica. Al disecar el nervio cubital, rara vez hay ninguna razón para realizar una neurólisis interna o una disección intrafascicular o incluso epineural. En lugar de ello, el objetivo es liberar al nervio del atrapamiento posterior al eje de la articulación y dejarlo para transponerlo a la posición anterior. Dejar un manguito de partes blandas, especialmente en el contexto de una reoperación, plantea menos amenaza a la función del nervio que intentar pelar todas las partes blandas del nervio.

Pruebas de imagen en el codo rígido

Hay que valorar muchas características radiológicas antes de considerar la cirugía:

- ¿Qué calidad tiene la articulación y cuál es la salud relativa del cartílago?
- ¿Hay material protésico y está impidiendo el movimiento? ¿(Es necesario extirparlo?)
- ¿Dónde está la OH?
- ¿Están curadas las fracturas?

La calidad de las superficies articulares en un codo rígido postraumático tiene una importancia máxima. La articulación cubitohumeral es probablemente más importante que la articulación humerorradial, aunque lo óptimo es tener ambas intactas y funcionales. La valoración de esta articulación y de la calidad del cartílago se realiza mejor con radiografías simples. Si esto es insuficiente, pueden ser necesarias tomografías computarizadas (TC) con cortes delgados en los planos sagitales y coronales. La politomografía triespiral se está haciendo cada vez más rara como técnica de imagen debido a la escasez del equipamiento. La TC con orientación cuidadosa y técnica de corte fino es un sustituto adecuado y generalmente expone al paciente a menos irradiación.

Sin embargo, en última instancia, la superficie articular debe inspeccionarse en el momento de la cirugía para determinar si hay suficiente cartílago en la zona de movimiento funcional. Si la superficie es de mala calidad, deben tenerse muy en consideración la artroplastia de interposición o, en pacientes más ancianos, la prótesis total de hombro. En mi experiencia, los pacientes con cartílagos sanos tienen una evolución satisfactoria más predecible que los pacientes que precisan artroplastia de interposición, incluso si se usa un distractor articulado en situaciones por lo demás, idénticas.

Una contractura en flexión significativa puede impedir la visualización de la superficie articular humeral distal con técnicas radiográficas estándar. Típicamente, el técnico coloca la placa de la película perpendicular a la articulación en un intervalo medio. Una proyección adicional útil es la proyección anteroposterior (AP) con el húmero distal plano sobre el chasis. También es obligada una proyección lateral verdadera. En algunos casos, yo obtengo proyecciones laterales verdaderas en flexión máxima activa y extensión máxima activa. Los técnicos encuentran estas proyecciones difíciles al principio, porque el húmero tiende a rotar internamente o externamente en los extremos de posición y la vista «lateral verdadera» se pierde[32]. Estas proyecciones adicionales pueden mostrar desplazamientos sutiles de la articulación, así como proyecciones previamente no vistas de hueso heterotópico.

En casos de fractura, a veces es difícil determinar si se ha conseguido la consolidación, especialmente cuando hay placas y tornillos suprayacentes en el área en cuestión. La TC es problemática debido al «ruido» por el metal. Las técnicas de resonancia magnética (RM) están mejorando para valorar mejor la curación de los fragmentos, la viabilidad y la perfusión —incluso en presencia de componentes metálicos[13,31].

En ningún momento he usado gammagrafías óseas para valorar un codo contraído y no las considero de utilidad en pacientes con contractura postraumática con o sin hueso heterotópico.

DISCUSIÓN PREOPERATORIA

Una vez que haya determinado que *podría* realizarse una liberación quirúrgica, es importante comentar las expectativas, la cirugía y las posibles complicaciones con el paciente. Con esta discusión sin más, el paciente puede retraerse y concluir adecuadamente que es posible vivir bastante bien con la limitación del movimiento.

De forma muy parecida a la rehabilitación después de la reparación de los tendones flexores, si usted no tiene la cooperación y dedicación plenas del paciente, no puede tener éxito. Dada la complejidad de algunos casos, el intento de liberación puede empeorar el movimiento.

Como se detalla más adelante, cada contractura precisa al menos dos planes quirúrgicos. Si el primer planteamiento no tiene éxito para alcanzar el objetivo esperado durante la cirugía, debe emplearse la segunda opción. Si pensaba que un abordaje medial a la articulación por sí solo permitiría una capsulectomía completa pero observa que las estructuras laterales son limitantes y están fuera de un alcance seguro, debe valorarse el abordaje lateral. Del mismo modo, el tratamiento postoperatorio varía en gran medida, dependiendo de la respuesta de

cada paciente individual. Es importante explicar la variabilidad en la respuesta a la liberación quirúrgica. Afortunadamente, la mayoría de los pacientes con contracturas ya entienden esta idea. A menudo se les ha dicho que esto era de alguna manera culpa suya o culpa de sus «músculos» (véase la página 939 sobre «culpa»). Algunos precisan muy poco tratamiento supervisado, incluso poco movimiento continuo pasivo (MCP); otros precisan utilización de férulas estáticas seriadas (flexión y extensión) y ocasionalmente, una manipulación administrada cuidadosamente. Para la OH masiva con contracturas de larga evolución, yo también explico el uso de fijación externa articulada dinámica*.

Si durante cualquiera de estas discusiones usted detecta falta de voluntad o recelo, puede ser obligado esperar. También aliento a los pacientes a comentar sus preguntas con otros pacientes y llevo una lista de pacientes antiguos con los que comentar su experiencia quirúrgica.

Los pacientes deben ser informados sobre la posibilidad de aumento transitorio de los síntomas del nervio cubital.



PLANIFICACIÓN QUIRÚRGICA Y «CORRECCIONES CON LA EVOLUCIÓN» INTRAOPERATORIAS

Las herramientas quirúrgicas necesarias para la liberación satisfactoria de la contractura van desde la artroscopia hasta la fijación externa articulada pasando por la artroplastia total de codo. Decidir cuál de ellas necesita depende de la edad del paciente, la causa de la rigidez, la calidad de la articulación y, en alguna medida, de la calidad del paciente. A medida que hemos obtenido experiencia tanto con las diferentes causas de la contractura como con los tipos de pacientes, hemos tenido también acceso a nuevas herramientas y métodos de tratamiento. La mejor asistencia para un paciente dado con contractura es la cirugía mínimamente necesaria, incluida la exposición anatómica mínima y la rehabilitación para alcanzar el resultado deseado. Por ejemplo, un paciente con un rango de 40° a 105° y OH precisará habitualmente la exposición de la cápsula para la escisión completa desde los abordajes tanto medial como lateral, pero no necesariamente la fijación articulada. En esta situación, el uso de fijación articulada puede mejorar potencialmente la extensión (desde los 20° alcanzados con la capsulectomía sola hasta quizás 5° con la fijación articulada), pero no creo que esto merezca el coste o el agravamiento para el paciente.

En una circunstancia diferente con una OH más masiva, se necesita fijación externa articulada para estabilizar el codo postoperatoriamente y permitir el movimiento inmediato con estiramiento pasivo intermitente.

Yo me propongo realizar la operación que más probablemente alcanza el objetivo, pero siempre estoy preparado para subir el nivel de complejidad y le explico esto al paciente preoperatoriamente. En otras palabras, si considero que es probable que una liberación artroscópica sea suficiente, también planifico la posibilidad de una liberación abierta si no se alcanza un movimiento pasivo completo en la mesa de quirófano. En casos en los que no estoy razonablemente seguro de que será suficiente una liberación anterior/posterior, de abordaje doble, puedo tener prevista una fijación articulada en el caso de que haya una tensión inesperada del tendón muscular e incapacidad para recuperar la extensión o la flexión sobre la mesa del quirófano o la articulación esté sorprendente o excesivamente gastada y precise interposición. Como hemos realizado más de 100 liberaciones de contracturas, he observado que la necesidad de fijación articulada es menos probable. En pacientes más mayores con sospecha de daño cartilaginoso o hueso avascular, debe estar disponible la prótesis total de codo y debe comentarse antes de la cirugía.

Predecir lo que necesita y lo que será satisfactorio es un proceso iterativo que procede de su propia experiencia y las opiniones experimentadas de otras personas. Es importante estar preparado para cambiar y no casarse con un único planteamiento[28]. La ortodoxia aquí sólo debe ser la dedicación a la optimización del movimiento de su paciente, no sólo a una única exposición, abordaje o dispositivo dados.

Anestesia para la liberación de contractura

Se prefieren los bloqueos regionales[34] y de hecho son el único método que he usado para la liberación de la contractura durante los últimos 8 años. El codo puede ser algo problemático para la anestesia regional. Los bloqueos regionales pueden dejar el extremo superior de la incisión medial con sensibilidad. Una pequeña cantidad de anestésico local en esta área es habitualmente todo lo necesario. Ocasionalmente, se necesitan un bloqueo axilar y otro interescalénico para anestesiar suficientemente toda la región. Se necesitan tanto un bloqueo sensitivo como motor completo para una relajación eficaz y comodidad del paciente. Como algunos de los procedimientos pueden ser largos, la sedación también es útil y habitualmente es necesaria. Los agentes de acción larga son la norma. La bupivacaína puede dejar al paciente bloqueado durante 24 a 48 horas. Aunque esto puede producir preocupación para el paciente, especialmente ser incapaz de comprobar el estado del nervio, el alivio del dolor y la vuelta lenta de la sensación son útiles a medida que el paciente comienza el movimiento el día siguiente. Mis colaboradores y yo hemos comenzado también a usar un catéter del plexo braquial subclavicular para alivio del dolor sostenido con algunos resultados precoces prometedores[47].

La anestesia general con intubación endotraqueal puede usarse siempre si los bloqueos regionales no son satisfactorios o el personal de anestesia no está muy dispuesto a realizar bloqueos regionales. Pueden necesitarse más narcóticos en el período postoperatorio inmediato.

En niños uso también bloqueos regionales combinados con anestesia general. Esto es lo mejor de ambos campos para este difícil grupo de edad.

Liberación artroscópica

Mi opinión personal de esta herramienta es que se está haciendo más aplicable a medida que los instrumentos mejoran y se gana experiencia. Este método funciona mejor en un deportista joven con cuerpos libres, antecedentes de un codo hiperextendido y contractura resultante mínima pero molesta. La cápsula anterior puede liberarse de forma segura bajo visualización artroscópica directa.

El otro grupo está tipificado por una persona de 45 a 55 años con artrosis primaria y osteofitos simples que se proyectan desde la coronoides y la punta del olécranon[32]. En mi opinión, la liberación artroscópica *no debe* realizarse si el paciente precisa transposición del nervio cubital o hay grandes osteofitos en la esquina posteromedial. La esquina posteromedial es el suelo del túnel cubital. He tratado a un paciente al que se había desbridado accidentalmente el nervio cubital con un osteótomo artroscópico. También se han comunicado otras lesiones[19]. El cirujano debe resistir la tentación de usar el osteótomo en esta región. Además, las técnicas abiertas son seguras y relativamente simples y permiten la visualización de las estructuras neurovasculares relevantes si es necesario. Mi firme idea es que uno debe entender y ser capaz de realizar una capsulectomía abierta (descrita más adelante) usando ambos abordajes antes de usar el artroscopio como herramienta principal de visualización y capsulectomía.

* Como asunto que debe indicarse, el autor ayudó a diseñar y patentar el Compass Elbow Hinge (fabricado por Smith & Nephew, Reino Unido). El autor recibe royalties basados en las ventas.

LIBERACIÓN ABIERTA

Cuando se planifica una liberación abierta, la localización de la patología potencial y la naturaleza de la contractura deben determinar el abordaje a la articulación. Uno no debe sentirse limitado al uso de un abordaje respecto a otro por una lealtad sin fundamento a un método determinado. Si el paciente tiene una contractura simple en flexión relacionada con una fractura de la cabeza del radio, el abordaje lateral suele ser suficiente y es relativamente fácil de realizar[5,6,24,30,35]. En casos más complejos en los que el nervio cubital precisa exposición, yo suelo comenzar con la exposición medial «por encima»[27,40,63]. Yo siempre estoy preparado para usar un abordaje lateral suplementario en estos casos si hay OH situada en el lado lateral o si me preocupa la posición y la seguridad del nervio radial. A menos que use un abordaje que luxe la articulación, como la exposición de Bryan-Morrey, indudablemente encontrará situaciones en las que el abordaje lateral a la articulación es inadecuado para una liberación segura, completa, o viceversa. Por tanto, es importante conocer tanto el abordaje medial como el lateral y ser capaz de «tirar de ellos» según sea necesario en el quirófano. Se han descrito tanto un abordaje transhumeral como uno transolecraniano, pero no he usado ninguno de ellos[21,65]. Yo ya *no uso el procedimiento de Outerbridge-Kashiwaga*[43] *(trepanación* transhumeral), que está diseñado para tratar a pacientes con artritis primaria del codo. Si hay falta significativa de flexión (limitada a menos de 90°), pruebas de disfunción del nervio cubital u osteofitos en la línea articular medial posterior, prefiero el abordaje medial «por encima». Como se describe en la sección siguiente, este abordaje permite la exposición del nervio cubital y el acceso a los osteofitos anterior y posterior. Si la flexión está mínimamente limitada y el nervio cubital es palpable y móvil, prefiero el desbridamiento y la liberación artroscópicas de la contractura.

Sólo rara vez puede tratarse la contractura con capsulectomía anterior sola. De las más de 100 contracturas que he tratado quirúrgicamente en los últimos 10 años, sólo unas pocas se liberaron adecuadamente incidiendo en la cápsula anterior exclusivamente. En la mayoría de los casos, debe tenerse previsto siempre tener acceso a la superficie articular posterior, ya sea desde el lado medial o lateral de la articulación.

La ventaja de conocer y usar ambos abordajes es que se puede proteger el ligamento medial anterior en el lado medial usando el abordaje medial «por encima». Desde la exposición lateral, pueden protegerse los ligamentos posterolaterales descritos como indicaban Husband y Hastings y otros[5,24,35].



Abordaje medial «por encima»

Las principales ventajas de este abordaje son las siguientes:

- Permite la exposición, la protección y la transposición del nervio cubital.
- Conserva el ligamento colateral medial anterior.
- Conserva el complejo del ligamento cubitohumeral posterolateral.
- Permite el acceso anterior y posterior a la articulación.
- Permite el acceso a los osteofitos coronoides y anteriores con una cabeza radial intacta.
- Puede convertirse fácilmente en la exposición conservadora del tríceps de Bryan-Morrey, que permite la luxación completa de la articulación y un abordaje más extensible (para la prótesis total de codo).

Los inconvenientes son los siguientes:

- Difícil extirpar el hueso heterotópico en el lado lateral de la articulación
- Mal acceso a la cabeza radial

Posición y preparación del paciente

El paciente habitualmente está en decúbito supino con el brazo apoyado en una mesa de mano (Fig. 25.2A). Es útil llevar al paciente lo más lejos posible hacia la mesa de mano. La cabeza del paciente puede precisar apoyo con un pequeño anillo de espuma porque una almohada estándar proyecta el hombro demasiado hacia delante e impide la preparación de la piel. Deben colocarse dos toallas dobladas debajo de la escápula ipsolateral para elevar el hombro lejos de la mesa quirúrgica. La preparación debe extenderse e incluir la axila para permitir aplicar un manguito estéril después de la preparación. Para que el cirujano visualice la superficie anterior y posterior del húmero distal, el paciente debe tener una rotación externa bastante libre del hombro.

Incisión cutánea y exposición superficial

La incisión cutánea para esta exposición puede variar entre los límites de una incisión cutánea posterior pura y una incisión medial en la línea media (véase la Fig. 25.2B). La clave para esta exposición es la identificación de la *cresta supracondílea medial* del húmero (véase la Fig. 25.2C). A este nivel, puede localizarse el tabique intermuscular medial, el origen de la masa muscular flexora-pronadora y el nervio cubital. Esta localización sirve también como punto para comenzar la disección extracapsular subperióstica de la articulación para las superficies tanto anterior como posterior.

Una vez elevada la piel subcutánea, la primera estructura a identificar es el tabique intermuscular medial. Si la incisión cutánea es más posterior, puede encontrarse el tabique intermuscular medial localizando la aponeurosis del tendón del tríceps de 2 cm a 3 cm proximal al epicóndilo medial y extendiendo suavemente con tijeras anteriormente. Anterior al tabique y discurriendo inmediatamente por encima de la fascia (y no en el tejido subdérmico) está el nervio cutáneo antebraquial medial, que habitualmente tiene varias ramas. Generalmente, este nervio puede seguirse distalmente y protegerse en este abordaje, pero el patrón de ramificación varía. Ocasionalmente es necesario cortar este nervio para obtener una exposición completa y movilizar adecuadamente el nervio cubital, especialmente en la cirugía repetida. Si se necesita disección del nervio, debe cortarse lo más proximalmente que permita la incisión cutánea, mientras se asegura que el extremo del nervio cortado se encuentra en la grasa subcutánea. Si el paciente ha tenido una cirugía previa, debe identificarse proximalmente el nervio cubital antes de continuar distalmente. Si se ha realizado una transposición anterior previa, el nervio debe identificarse y movilizarse completamente antes de continuar. En este contexto, el nervio está aplanado sobre la masa muscular flexora-pronadora medial. Se necesita mucho cuidado para disecar el nervio en esta localización.

Una vez identificado proximalmente el tabique intermuscular medial, puede encontrarse la superficie de origen de la masa muscular flexora-pronadora disecando al mismo nivel y empujando el tejido subcutáneo lateralmente. En la mayoría de los casos, el nervio cutáneo antebraquial medial estará en este colgajo de tejido subcutáneo. El nervio generalmente atravesará a la cara posterior del codo distal al epicóndilo y puede elevarse con el colgajo y retraerse del recorrido de posibles daños.

Ahora puede escindirse el tabique intermuscular medial de su inserción sobre la cresta supracondílea a la extensión proximal de la herida, habitualmente unos 5 cm. Hay muchas venas y arterias perforantes en la porción más distal que precisan cauterización. Puede

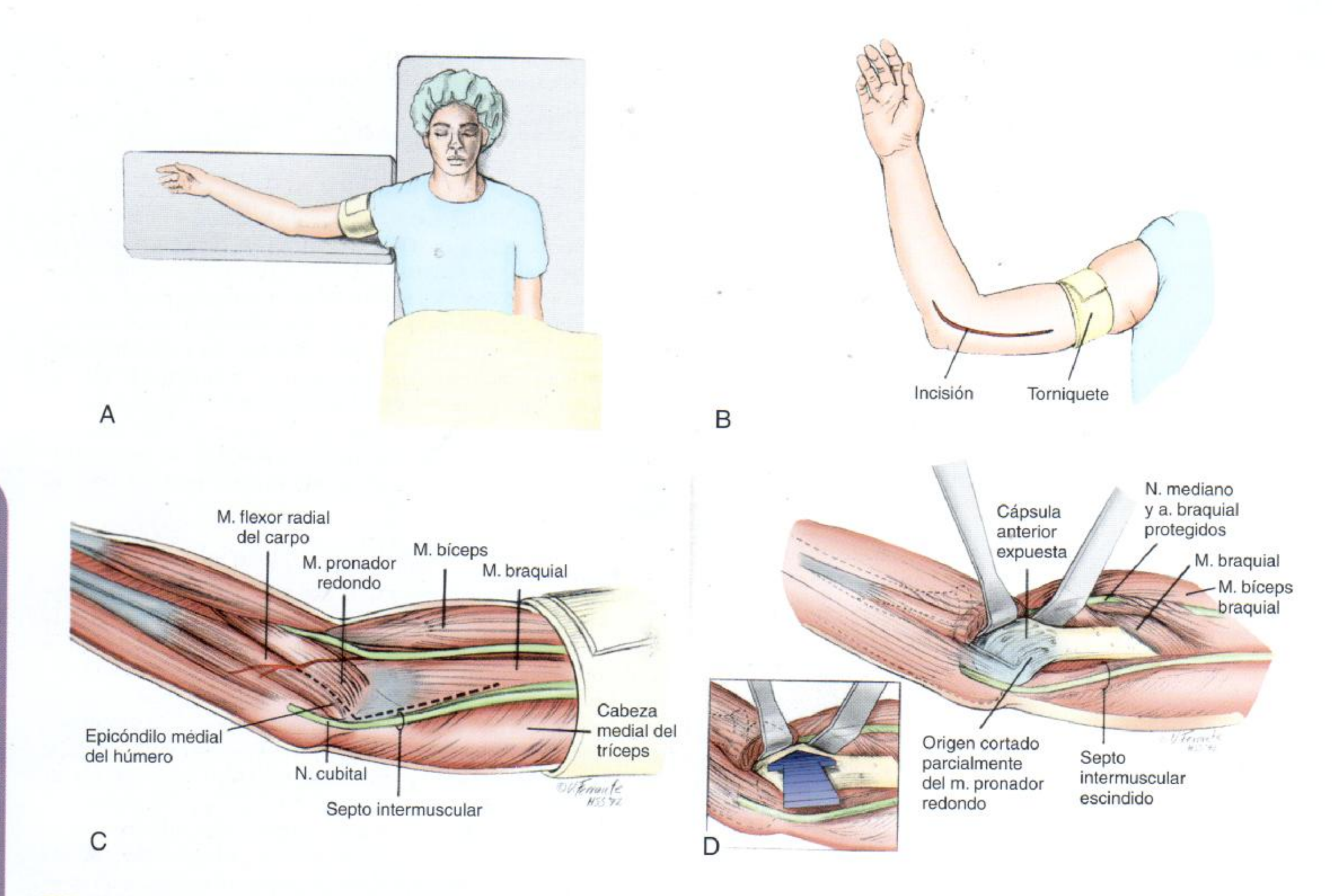


FIGURA 25.2. Abordaje medial «por encima». **A,** La posición más útil es en decúbito supino. Debe colocarse una toalla doblada bajo la escápula ipsilateral. **B,** La incisión cutánea puede variar de acuerdo con las incisiones previas. Si la incisión se realiza a lo largo de la superficie posterior, se necesitan colgajos más grandes. **C,** El septo intermuscular debe reconocerse como referencia y escindirse para una movilización adecuada del nervio cubital. **D,** La cápsula anterior se expone por primera vez dividiendo las fibras entre el flexor cubital del carpo y el pronador. Se protege la porción anterior del ligamento colateral medial.

(Continúa)

limpiarse el tabique de músculo usando un pequeño elevador de Cobb a lo largo de la superficie posterior por encima del nervio cubital.

Exposición capsular anterior

Se localiza la cresta supracondílea y se eleva el músculo anterior con un elevador de Cobb ancho (véase la Fig. 25.2D). Se elevan todas las estructuras anteriores en la región del húmero distal de forma suficientemente subperióstica para permitir la colocación de un retractor de Bennett ancho. El nervio mediano, la vena braquial y la arteria braquial son superficiales al músculo braquial. Una vez escindido el tabique, se divide la masa muscular flexora-pronadora de forma paralela a sus fibras, dejando aproximadamente un intervalo de 1,5 cm del tendón del flexor cubital del carpo fijado al epicóndilo. Puede dejarse un pequeño manguito de tejido fibroso del origen en la cresta supracondílea cuando se eleva el músculo. Esto facilita la reinserción al cerrar. Puede necesitarse también una incisión proximal, transversal en el lacertus fibrosus para movilizar adecuadamente esta capa de músculo. El origen de los flexores-pronadores debe disecarse hasta el nivel del hueso pero superficial a la cápsula articular. A medida que se desarrolla este plano, se encontrará el músculo braquial desde el lado inferior. Este músculo debe mantenerse anterior y elevarse de la cápsula y la superficie anterior del húmero distal.

A menudo, en este punto es útil volver a la cresta supracondílea disecando de forma aguda hasta el hueso en la superficie medial del húmero. El nervio cubital debe encontrarse posteriormente. Puede continuarse la disección de la cápsula para separarla del músculo braquial tanto lateralmente como distalmente.

En este punto es útil notar la apófisis coronoides flexionando y extendiendo suavemente el codo. En las primeras veces que se usa este abordaje, la coronoides parecerá bastante profunda y distal. Un retractor profundo, estrecho, puede facilitar la exposición de la coronoides. Desde este punto estratégico y después de la escisión capsular, pueden visualizarse la cabeza del radio y el cóndilo humeral y liberarse de la cicatriz según sea necesario.

En el caso de la contractura, la cápsula, una vez separada del braquial y el supinador largo suprayacentes, puede escindirse de forma aguda (véase la Fig. 25.2E). El nervio radial se encuentra entre el braquial y el supinador largo. Hay que tener cuidado al elevarse sobre el lado lateral para permanecer profundos respecto a estos dos músculos. Si el hueso heterotópico o la cirugía previa han podido desplazar al nervio, es más seguro hacer en este momento una incisión lateral e

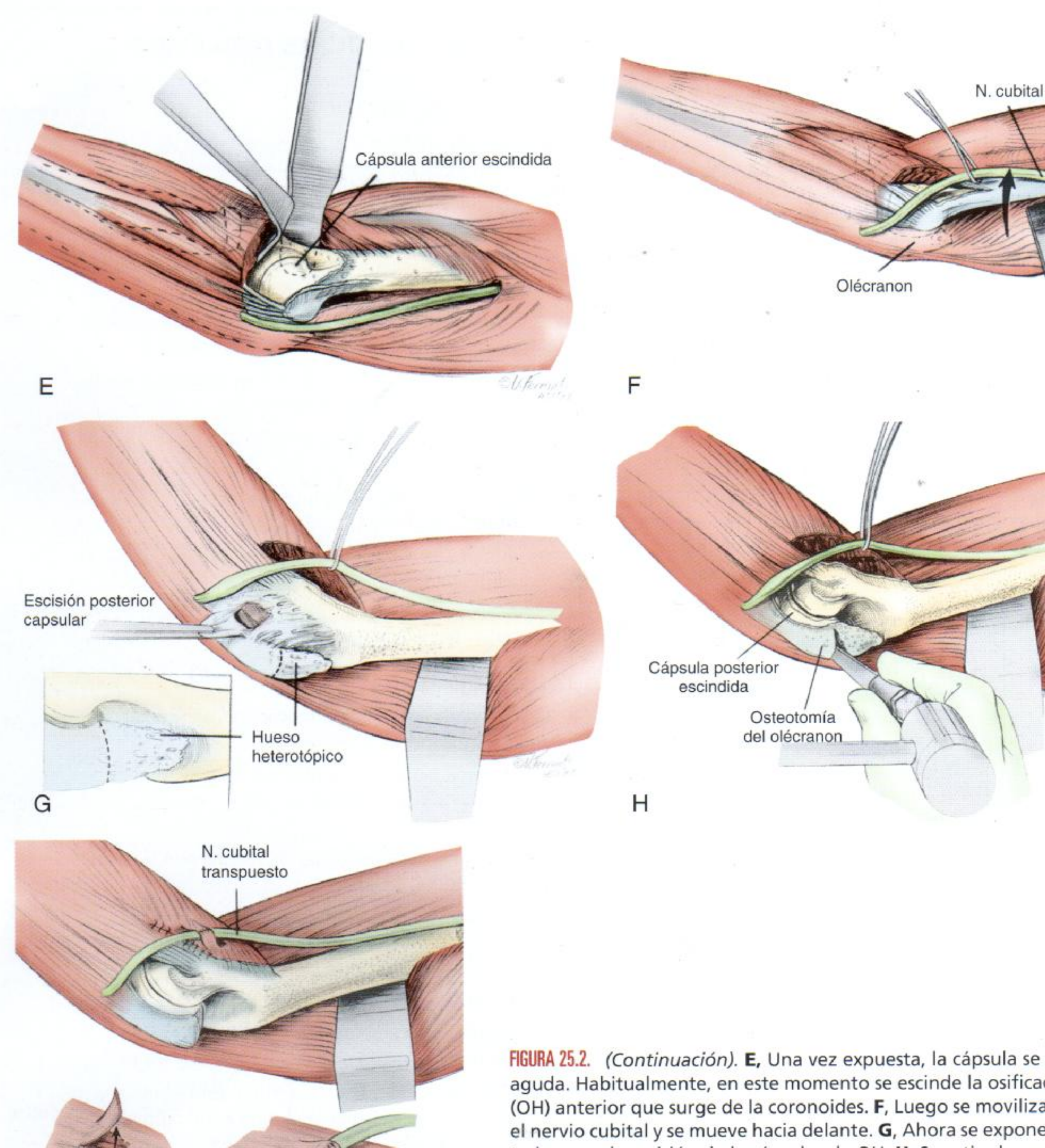


FIGURA 25.2. *(Continuación).* **E,** Una vez expuesta, la cápsula se escinde de forma aguda. Habitualmente, en este momento se escinde la osificación heterotópica (OH) anterior que surge de la coronoides. **F,** Luego se moviliza cuidadosamente el nervio cubital y se mueve hacia delante. **G,** Ahora se expone la superficie posterior para la escisión de la cápsula y la OH. **H,** Se retira la punta del olécranon para limpiar la fosa posterior. **I,** Se deja el nervio cubital en la posición transpuesta anteriormente. Puede realizarse una cincha fascial o una cincha de grasa subcutánea para mantener al nervio transpuesto anteriormente sin constricción.

identificar el nervio o convencerse de que uno se encuentra profundo respecto al nervio con el plano de disección.

La esquina medial muy anterior de la exposición merece un comentario especial. En una liberación de una contractura, la porción medial anterior a menudo precisa liberación. Para ver esta área, puede insertarse un retractor estrecho pequeño para tirar medialmente del flexor cubital del carpo insertado. Esto permitirá la visualización de la cápsula medial muy anterior y también aportará protección del ligamento colateral medial anterior.

Exposición capsular posterior

Ahora debe movilizarse plenamente el nervio cubital para permitir una transposición anterior (Fig. 25.2F). Como se ha escindido el tabique intermuscular, sólo las fijaciones vasculares y los cercos perineurales confinan al nervio proximalmente. Se eleva cuidadosamente el nervio cubital usando un asa de vasos para la retracción. La disección tiene que llevarse lo suficientemente distal para permitir al nervio asentarse en la posición anterior sin acodarse distal al epicóndilo.

Se expone la cápsula posterior de la articulación de una forma análoga a la de la cápsula anterior. Nuevamente se identifica la cresta supracondílea. Con un elevador de Cobb, se eleva el tríceps de la superficie distal posterior del húmero. La exposición debe ser lo suficientemente proximal para permitir el uso de un retractor de Bennett.

La cápsula posterior puede separarse del tríceps a medida que el elevador pasa en una dirección proximal a distal. También debe identificarse la línea articular medial (véase la Fig. 25.2G). En la liberación de la contractura, deben escindirse la cápsula posterior y los ligamentos posteromediales. La línea articular media, hasta el ligamento medial anterior, también debe exponerse y debe escindirse la cápsula. A lo largo de esta línea habitualmente hay hueso heterotópico en el olécranon u osteofitos mediales posteriores. Tiene que escindirse más olécranon del que sería de esperar (Fig. 25.2H). La fosa posterior debe estar completamente libre de partes blandas o hueso pinzados. Si no es así, la extensión máxima estará limitada.

Estructuras que precisan reparación

Origen de los músculos flexores-pronadores. La masa de flexores-pronadores debe volverse a fijar a la cresta supracondílea con sutura 1-0 o 0 trenzada no absorbible. Si se dejó suficiente tejido fibroso, no se necesitan agujeros en el hueso. Si no, pueden hacerse agujeros taladrados en el borde de la cresta supracondílea para afianzar la masa muscular flexora-pronadora. El lacertus fibrosus a menudo precisa liberación para permitir una nueva fijación medial completa.

Transposición del nervio cubital. Después de la refijación a la región supracondílea medial, debe transponerse el nervio cubital y afianzarse con una cincha fascial para impedir la subluxación posterior (véase Fig. 25.2I). La cincha puede fabricarse elevando dos colgajos rectangulares solapados de fascia. Luego se coloca el nervio bajo los colgajos y se aproximan con espacio suficiente de manera que el nervio no esté comprimido, sólo estabilizado. También pueden usarse colgajos de grasa superficial para mantener el nervio en la posición anterior. Yo uso cualquier cosa que mantenga el nervio en una posición anterior sin tensión, compresión ni acodamientos. La articulación debe flexionarse y extenderse para asegurar que el nervio puede moverse libremente.



Abordaje lateral[5,24,35]

Posición del paciente e incisión cutánea

El paciente habitualmente está en decúbito supino y con el brazo apoyado en una mesa de mano. Es útil un manguito estéril para el brazo porque permite la exposición proximal si es necesaria. La incisión cutánea se centra sobre el epicóndilo lateral. La extensión proximal de la incisión cutánea depende de las necesidades del caso. Para la liberación de contracturas o el tratamiento de fracturas del húmero distal, la incisión cutánea puede extenderse hasta 4 cm a 8 cm proximal al epicóndilo lateral, según sea necesario. Para la liberación de contracturas simples, puede ser necesario ampliar la incisión sólo a la cresta supracondílea. Para la exposición de la cabeza del radio, a veces sólo es necesaria una extensión proximal de 5 cm. La extensión de la exposición a 10 cm proximales al epicóndilo lateral puede producir riesgo de lesión al nervio radial. Si está prevista la extensión proximal a 10 cm o más por encima del epicóndilo lateral, debe identificarse el nervio radial en el intervalo entre el supinador largo y el braquial.

ASPECTOS DESTACADOS: ABORDAJE MEDIAL

ARTICULACIÓN ANTERIOR

- Se centra la incisión cutánea posterior al epicóndilo medial (puede ser directamente posterior).
- Se identifican y protegen todas las ramas del nervio cutáneo antebraquial medial.
- Se identifica y diseca el nervio cubital para permitir una transposición subcutánea anterior.
- Se eleva el flexor-pronador separándolo de la cresta supracondílea medial con el elevador de Cobb.
- Se divide el flexor cubital del carpo dejando 1 cm de porción posterior fijado al epicóndilo.
- Se separa de forma roma el músculo anterior, dejando la cápsula.
- Se escinde la cápsula del húmero distal al cúbito proximal (apófisis coronoides).
- Se continúa la disección hasta el borde lateral de la línea articular.
- Se comprueba si hay áreas de cápsula tensa restantes manipulando suavemente en extensión y en flexión.

ARTICULACIÓN POSTERIOR

- Comenzando en la cresta supracondílea medial, se eleva el tríceps con el elevador de Cobb.
- Se continúa la disección distalmente elevando el tendón del tríceps, dejando detrás la cápsula posterior.
- Se escinde la cápsula posterior, incluyendo la esquina posteromedial.
- Se retira el olécranon posterior, habitualmente alrededor de 1 cm (depende del tamaño del osteofito).
- Se comprueba si hay pinzamiento posterior.
- Se comprueban áreas de cápsula tensa restante manipulando suavemente hacia extensión y flexión.
- Si sigue habiendo limitaciones de partes blandas a lo largo de la línea articular lateral, pueden cortarse, pero hay que tener cuidado con el nervio radial; si no hay seguridad, debe abordarse desde la columna lateral.

Incisión cutánea y abordaje superficial

La incisión cutánea no tiene que estar sobre el epicóndilo lateral, sino que puede comenzar también en la línea media posterior. Si se usa esta incisión, se necesitará una incisión cutánea más larga y se desarrollarán colgajos más grandes para obtener acceso a la articulación lateral.

El abordaje anterolateral al codo sigue estando anterior al ancóneo. Una vez se han elevado los colgajos cutáneos de espesor completo, la clave para esta exposición es la identificación de la cresta supracondílea lateral del húmero distal y el límite posterior de la masa

muscular extensora de la muñeca, el extensor radial corto del carpo. El ensanchamiento de la cresta se palpa justo superior al epicóndilo lateral, anterior al tríceps y posterior al supinador largo. El plano de disección continuará en la línea media del epicóndilo, pero concretamente no posterior al epicóndilo, especialmente en la parte distal.

Acceso a la cápsula anterior

Con el retractor en su sitio, una división cortante de la cápsula más distal, hasta el hueso, expondrá la porción articular del húmero distal. Cuando se usa esta exposición para la liberación de las contracturas en lugar de elevar toda la cubierta de partes blandas como una capa única, se usa un elevador para separar de forma roma el supinador largo y la cápsula a medida que la disección continúa distalmente. En este intervalo, el nervio radial es más vulnerable porque el plano de disección es más superficial. Sin embargo, si se hace avanzar cuidadosamente el elevador encima de la cápsula y se empujan anteriormente las fibras musculares, el nervio radial estará protegido por músculo. Si hay dudas, encuentre el nervio entre el supinador largo y el braquial. La cápsula debe escindirse a nivel de la articulación, a través del lado medial.

La articulación debe manipularse suavemente para comprobar si se ha alcanzado una liberación suficiente. Si no es así, hay que tomar una decisión acerca de si cambiar a la exposición de la articulación medial o exponer la articulación posterior desde el lado lateral y proteger el complejo del ligamento posterolateral.

Exposición de la cápsula posterior desde el lado lateral

Como describieron Husband y Hastings[5,24,35], la cápsula posterior puede escindirse de forma segura desde el lado lateral; incluso la OH puede extirparse desde la superficie posterior. Si no se ha expuesto el nervio cubital, recuerde que es vulnerable, está atrapado en cicatriz y se encuentra en el mismo borde de la extensión posteromedial de la exposición, que a menudo es el más difícil de ver.

Se identifica el complejo del ligamento posterolateral y no se corta. Se introduce un elevador cerca del ensanchamiento supracondíleo del húmero distal y se desplaza distalmente a lo largo de la superficie posterior. Es útil dejar la cápsula fijada antes de cortarla. La punta del olécranon habitualmente precisa excisión para limpiar la fosa posterior para una extensión suficiente.

Cuidados postoperatorios inmediatos

Drenaje: aspiración cerrada

Aunque he oído ocasionalmente a los cirujanos destacar que no usan drenaje con aspiración cerrada, creo que esto es fundamental en casi todos los casos después de una liberación abierta. Ocasionalmente, un abordaje lateral simple con liberación anterior exclusiva se asocia a un sangrado postoperatorio mínimo y no se precisan drenajes. Sin embargo, a medida que la complejidad y la intensidad de la cirugía aumentan, debe evitarse el hematoma postoperatorio. La sangre retenida y el hematoma producen dolor, inflamación y ocasionalmente, disfunción nerviosa transitoria, todos los cuales retrasan el progreso hacia la mejoría de la función.

Si está prevista fijación articulada o MCP para el período postoperatorio inmediato, yo afianzo los drenajes con suturas. Como estos drenajes se dejan durante 2 a 3 días después de la cirugía, pueden descolocarse fácilmente durante la colocación del fijador externo articulado o durante el MCP.

Primeras 24 horas

Muchos autores prefieren comenzar el MCP inmediatamente después de la cirugía. Yo lo he probado ocasionalmente y me ha parecido bien. Sin embargo, yo ahora uso las primeras 24 horas para descanso, colocación de hielo y elevación de la extremidad. Si no hay fijador, yo uso una cincha para sujetar todo el miembro por encima del corazón y meter el codo en hielo. Si se usa un fijador articulado, se coloca el dispositivo en la máxima extensión tolerable y se colocan bolsas de hielo alrededor del codo.

Circunstancias especiales

Fracturas del húmero distal después de reducción abierta y fijación interna

Después de fracturas del húmero distal, la rigidez de la articulación puede proceder de consolidación viciosa intrarticular, OH o contractura capsular. La TC es útil para visualizar el húmero distal y concretamente la articulación cubitohumeral. En pacientes delgados, las placas sobre las columnas medial y lateral del húmero distal pueden notarse bastante superficialmente y el paciente a menudo pide que se las quiten. La fractura debe estar sólidamente curada si se va a retirar el material. Si hay incertidumbre, esté preparado para poner una placa y un injerto óseo en la pseudoartrosis cuando la descubra mientras sigue realizando la liberación de la contractura. Si la fractura está curada y debe retirarse el material, se realiza en primer lugar la liberación de la contractura, seguida por la retirada del material. Si se retira primero el material, puede producirse refractura incluso con manipulación suave durante la liberación de la contractura. Esta complicación puede evitarse liberando la contractura, realizando la manipulación intraoperatoria y luego retirando el material según esté indicado.

En pacientes ancianos, si hay una pseudoartrosis o si se sospecha necrosis avascular de la superficie articular, la mejor opción es una prótesis total de codo con un implante semilimitado. En estos casos, yo prefiero el codo de Coonrad-Morrey (véase Cap. 27).

ASPECTOS DESTACADOS: CONSEJOS TÉCNICOS Y SUGERENCIAS

- Espere para retirar el material hasta el final de la liberación y después de la manipulación suave necesaria durante el procedimiento.
- Afiance los drenajes de aspiración con suturas y tenga previsto dejarlos en su sitio mientras el MCP postoperatorio está en curso.
- Rara vez, si es que alguna, mejora el arco de movilidad respecto al obtenido en el quirófano.
- Sea honesto al medir y registrar en el parte de quirófano el grado de movimiento alcanzado con presión ligera aplicada tanto en flexión/extensión como en supinación/pronación.
- Ponga una férula al paciente en la posición de mayor «desafío» antes de comenzar el MCP. En general, esta posición es en extensión.
- Si pone la férula en flexión, inspeccione la piel posterior sobre el olécranon. Ocasionalmente, se blanqueará y conducirá a degradación de la piel, si no se flexiona progresivamente.

Seudoartrosis del húmero distal

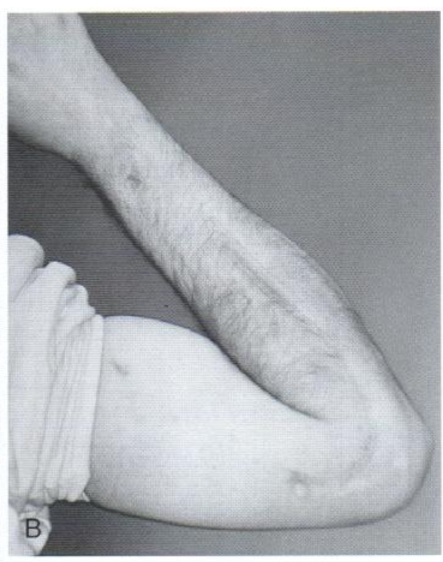
La mayoría de las seudoartrosis del húmero distal se asocian a contractura articular. Este hallazgo es especialmente cierto en pacientes con intentos fallidos de fijación interna. Una vez que el fracaso del material se hace aparente, a menudo se inmoviliza el codo en la poco fundada esperanza de que se produzca consolidación en presencia de un fracaso mecánico del material. Para tratar la seudoartrosis, la articulación del codo debe estar liberada completamente de la contractura. Si no es así, el lugar de seudoartrosis con la placa recién colocada experimentará una fuerza de torsión excesiva continuada y será proclive a otro fallo mecánico. Si se libera la contractura articular, se reduce la tensión al mínimo en la fijación humeral distal.

Traumatismo craneal y lesión cerebral (Fig. 25.3)

Los pacientes con traumatismo craneal y espasticidad residual asociada reciben dos golpes[1,14,49]. En primer lugar, tienden a tener una OH exuberante y a menudo no pueden buscar asistencia para la escisión en el primer año. Por tanto, la anquilosis habitualmente es completa y el tejido circundante está bastante engrosado y no cede. En segundo lugar, el control voluntario del codo es difícil de juzgar. Yo he intentado valorar el control volicional efectivo en estos pacientes después de que la lesión cerebral se haya estabilizado tanto según la exploración física como mediante electromiografía de superficie. Mínimamente, los pacientes deben ser capaces de activar el bíceps y el tríceps cuando se les indica antes de considerar la liberación. Desgraciadamente, la capacidad de contraer estos músculos voluntariamente mientras la articulación está anquilosada no garantiza la capacidad de flexionar y extender con fuerza una vez que se haya alcanzado el movimiento pasivo. Desgraciadamente, he visto a pacientes obtener un movimiento pasivo notable después de la escisión de una OH masiva sólo para verlos perder gradualmente la movilidad durante un período de meses debido a la falta de fuerza activa y control eficaz durante toda la extensión del movimiento. Además, la mano, la muñeca y el antebrazo pueden estar también espásticos y ser de poco uso pasado el posicionamiento simple. Los objetivos y las expectativas del paciente (y la familia) deben sopesarse cuidadosamente antes de continuar con la liberación de la contractura. No obstante, este es también un grupo de pacientes que son muy agradecidos si pueden recuperar algún movimiento para el posicionamiento de sus manos para transferir cosas, el uso de dispositivos motorizados y los autocuidados.

Es importante permitir que la lesión cerebral se recupere. Esto puede significar esperar de 12 a 24 meses. La recuperación del control muscular volicional y de la fuerza se producirá en los músculos adyacentes y debe verse como un signo de pronóstico positivo. Durante este tiempo, la familia y el paciente se harán más realistas sobre los objetivos de la liberación de contracturas. Además, la capacidad del paciente para la rehabilitación y el contexto social generalmente se asienta, permitiendo una valoración más razonada de la capacidad del paciente y la familia para los cuidados postoperatorios y la rehabilitación.





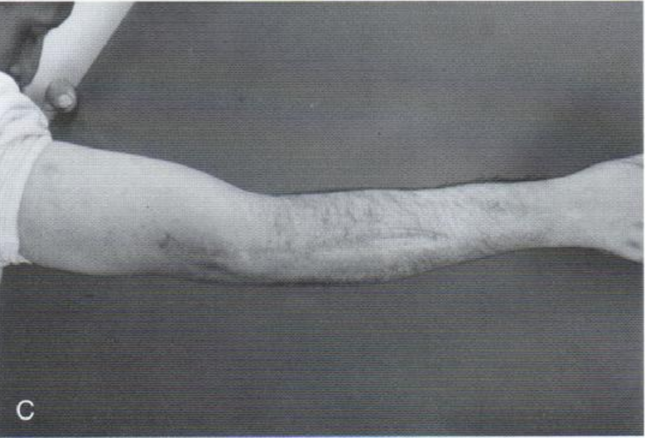


FIGURA 25.3. **A,** Un varón de 25 años acudió con traumatismo craneal previo y luxación abierta del codo. No tenía espasticidad permanente y tenía un control volicional completo. Debido a la amplia osificación heterotópica, el húmero distal precisó exposición completa y escisión de ligamentos. Este grado de inestabilidad intraoperatoria precisa fijación externa articulada. Este paciente llevó la bisagra durante 10 semanas. **B** y **C,** Tres años después de la cirugía, conservó un movimiento y una fuerza excelentes (**A-C,** © Robert N. Hotchkiss.)

Fijación articulada después de la liberación de la contractura

Las indicaciones para el uso de fijación externa articulada[12,16,27,48,52,53,55] son: 1) inestabilidad después de la liberación de la contractura; 2) excesiva tensión del tendón muscular observada en el momento de la liberación capsular completa (fijación articulada dinámica/Compass Elbow Hinge), (Fig. 25.4), y 3) artroplastia de distracción (con o sin interposición)[12,16,27-29,41,48,60].

Aplicación de un fijador articulado: el desafío técnico

Cada tipo de fijador articulado precisa un conocimiento detallado de los principios de uso, el método de aplicación y los problemas que pueden encontrarse. Creo que es esencial que el cirujano principal esté familiarizado con un tipo de fijador y las técnicas específicas necesarias para una aplicación satisfactoria. Cada una de las compañías que fabrican estos dispositivos aporta materiales y cursos de instrucción. Puede ser útil visitar a alguien con experiencia. El cirujano ayudante debe también estar familiarizado con el dispositivo y su aplicación. Durante la colocación, a menudo se necesita un par de ojos para poner una aguja corta adecuadamente, mientras el cirujano principal se asegura de que se mantiene el alineamiento global del dispositivo.

Además del desafío técnico, estos casos pueden ser de larga duración, superando las 4 horas. Al principio, una liberación difícil de una contractura, que precise una amplia disección con protección cuidadosa de todos los nervios, puede cansar mucho. La aplicación de un fijador articulado no puede considerarse como una idea de última hora. Si las agujas están mal alineadas o no se tiene cuidado de asegurar que la articulación está completamente reducida, todo el trabajo no sirve de nada.

Inestabilidad después de la liberación

La inestabilidad después de la liberación es frecuente y la han observado muchos autores, especialmente en pacientes con afectación articular grave o aquellos con OH más masiva.[14] En estos casos, los ligamentos estabilizadores a menudo están atrapados en la OH y no pueden protegerse durante la liberación. Incluso si los ligamentos no se liberan del todo, a menudo se necesita un área amplia de escisión y despegamiento capsular para liberar la articulación. En estas circunstancias, especialmente si ha habido una limitación de larga evolución (más de 18 meses), el paciente tiene muchas dificultades para recuperar el movimiento y mantenerlo en las primeras 8 semanas después de la cirugía. La fijación articulada se usa en aquellos contextos en los que se crea inestabilidad aguda e importante después de la liberación de la contractura (Fig. 25.5). En general, a medida que se gana experiencia, hay menos necesidad de uso de fijación articulada después de la liberación de la contractura.

Tensión muscular excesiva

En una contractura de larga evolución con tensión muscular excesiva, algunos autores han recomendado el alargamiento de los tendones del bíceps, el braquial o el tríceps[8]. En mi opinión, esto debe evitarse siempre que sea posible. La unidad músculo-tendón está indudablemente acortada en el caso de una contractura de larga evolución pero el alargamiento de estas estructuras en un paciente no espástico conlleva el riesgo de pérdida de fuerza y precisa alguna protección de la reparación durante la rehabilitación.

A medida que hemos ido ganando experiencia, la necesidad de fijación articulada en casos de tensión muscular es rara. Sin embargo, cuando es necesaria, prefiero usar la Compass Elbow Hinge en este contexto y dejar que el engranaje de movimiento pasivo lenta y progresivamente aumente el rango de posición, de firma muy parecida a un alargamiento de Ilizarov.

Artroplastia de distracción

Para la artroplastia de interposición, hay varios dispositivos que aportan estabilidad y distracción de la articulación. Los dos tipos de dispositivos pueden dividirse en fijadores articulados con o sin un mecanismo de impulso pasivo. El principio del uso del fijador se basa en la estabilización temporal de la articulación después de resuperficializar la articulación con fascia o cutis (piel en la que se ha retirado la capa epidérmica). El fijador replica el eje de flexión/extensión del codo permitiendo el movimiento. El eje de rotación, centrado en el húmero distal, se sitúa mediante varios métodos, dependiendo del dispositivo empleado. Entonces se aplican las agujas de fijación externa, habitualmente dos en el húmero y dos en el cúbito. Luego se retira la aguja del eje de manera que hay menos probabilidad de infección durante el período postoperatorio. El Compass Elbow Hinge difiere en que un mecanismo de impulso pasivo permite la movilización pasiva, pero la mayoría lo consideran más complicado de aplicar. Todos los dispositivos exigen un conocimiento de la anatomía y la cinemática del codo.

Si se usa fijación articulada, el dispositivo debe dejarse colocado durante al menos 6 a 8 semanas mientras se aumenta al máximo el movimiento y se permite a las partes blandas recuperar la estabilidad. Los fabricantes disponen de más información sobre estos dos dispositivos. Es esencial la familiaridad con uno o ambos dispositivos para la cirugía reconstructiva completa sobre el codo.

Los resultados clínicos de la artroplastia de distracción para la contractura postraumática no son estelares. A menudo el paciente siente inestabilidad. El húmero distal puede también experimentar disolución ósea a lo largo de meses, produciendo más laxitud e inestabilidad. Yo uso artroplastia de interposición con fijación articulada muy pocas veces en los pacientes postraumáticos. Los objetivos deben limitarse a cierto alivio del dolor y una notable ganancia en el movimiento (especialmente la flexión). Pocos, si es que algún paciente, consiguen un codo de alto rendimiento con capacidad para levantar grandes pesos y movilidad completa.

Tratamiento postoperatorio

Tratamiento adyuvante para la osificación heterotópica

No se ha estudiado la eficacia de la medicación no esteroidea o de la irradiación para la prevención de la OH usando ensayos aleatorizados a doble ciego. No obstante, hay numerosos informes que respaldan el uso de la indometacina o la irradiación a dosis bajas para la prevención del crecimiento recidivante de la OH[10,22,26,37,53,56]. El uso MCP suave, ferulización con férula articulada pasiva o fijación articulada externa dinámica indudablemente ha disminuido la incidencia de OH, independientemente del tratamiento adyuvante. Jupiter y cols. comunicaron el abandono del uso de cualquier agente no esteroideo y no comunicaron recidivas patológicas de la OH. Yo estoy menos seguro y habitualmente pido a los pacientes que se tomen una única dosis diaria de indometacina (75 mg de liberación lenta) durante 6 semanas después de la liberación. Algunos pacientes son incapaces de tolerar estas medicaciones por síntomas digestivos o cefalea.

En adultos con OH diseminada y que parecen tener una tendencia para la formación ósea con sólo traumatismos menores, yo uso la radioterapia. Los pacientes que se han sometido a un trasplante de órganos importantes son especialmente vulnerables a la formación de OH y habitualmente no se les permite tomar agentes antiinflamatorios orales[46].

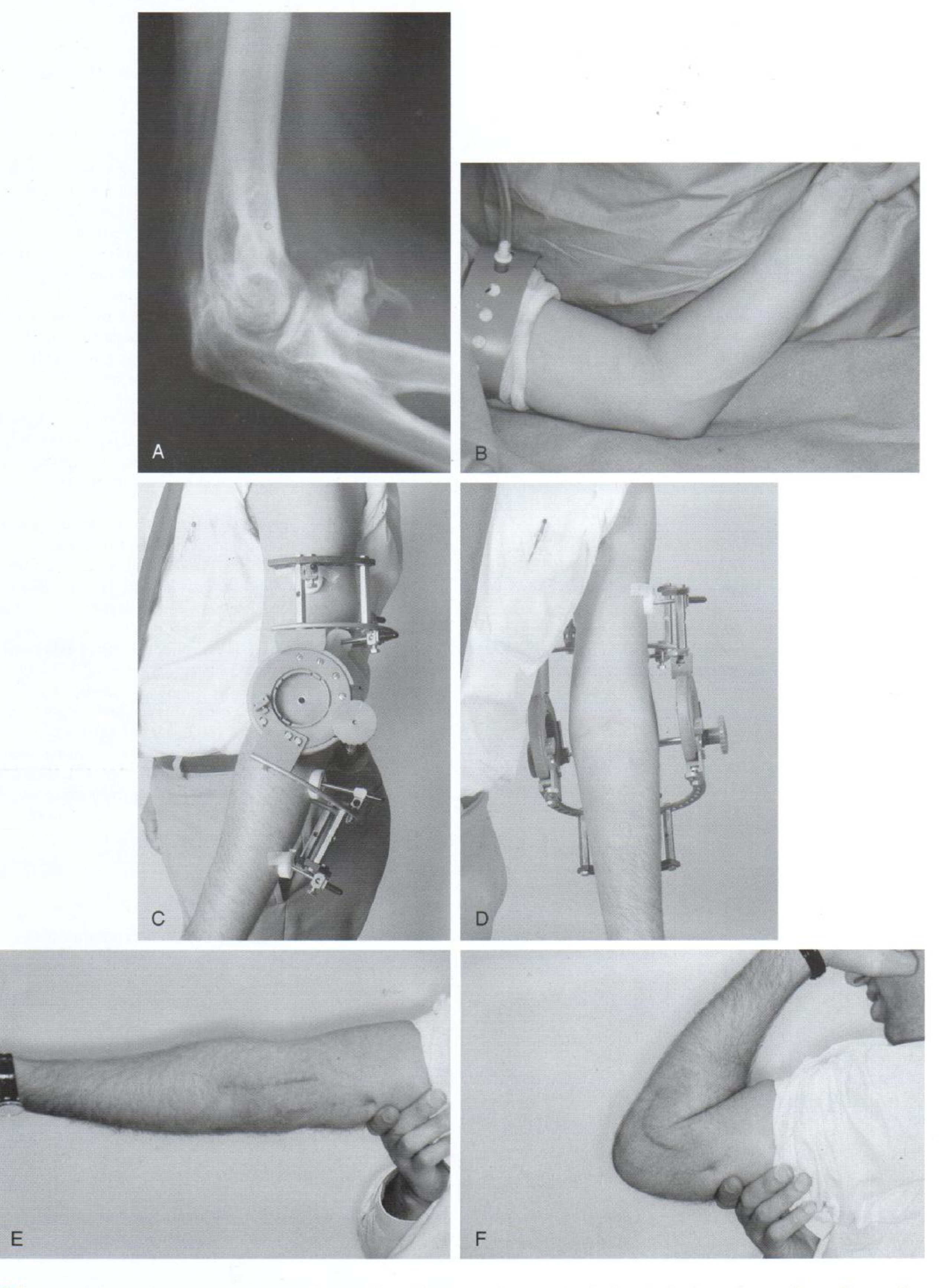


FIGURA 25.4. **A,** Se ve hueso heterotópico tanto en la parte frontal como en la posterior de la articulación en esta radiografía. Una fractura-luxación y el intento previo de liberación de la contractura no tuvieron éxito. **B,** Extensión máxima bajo anestesia. **C** y **D,** Paciente que lleva el primer diseño de Compass Elbow Hinge. **E** y **F,** Arco de movilidad aproximadamente 2 años después del tratamiento. No se desarrollaron cambios degenerativos en la articulación. (**A-F,** © Robert N. Hotchkiss.)

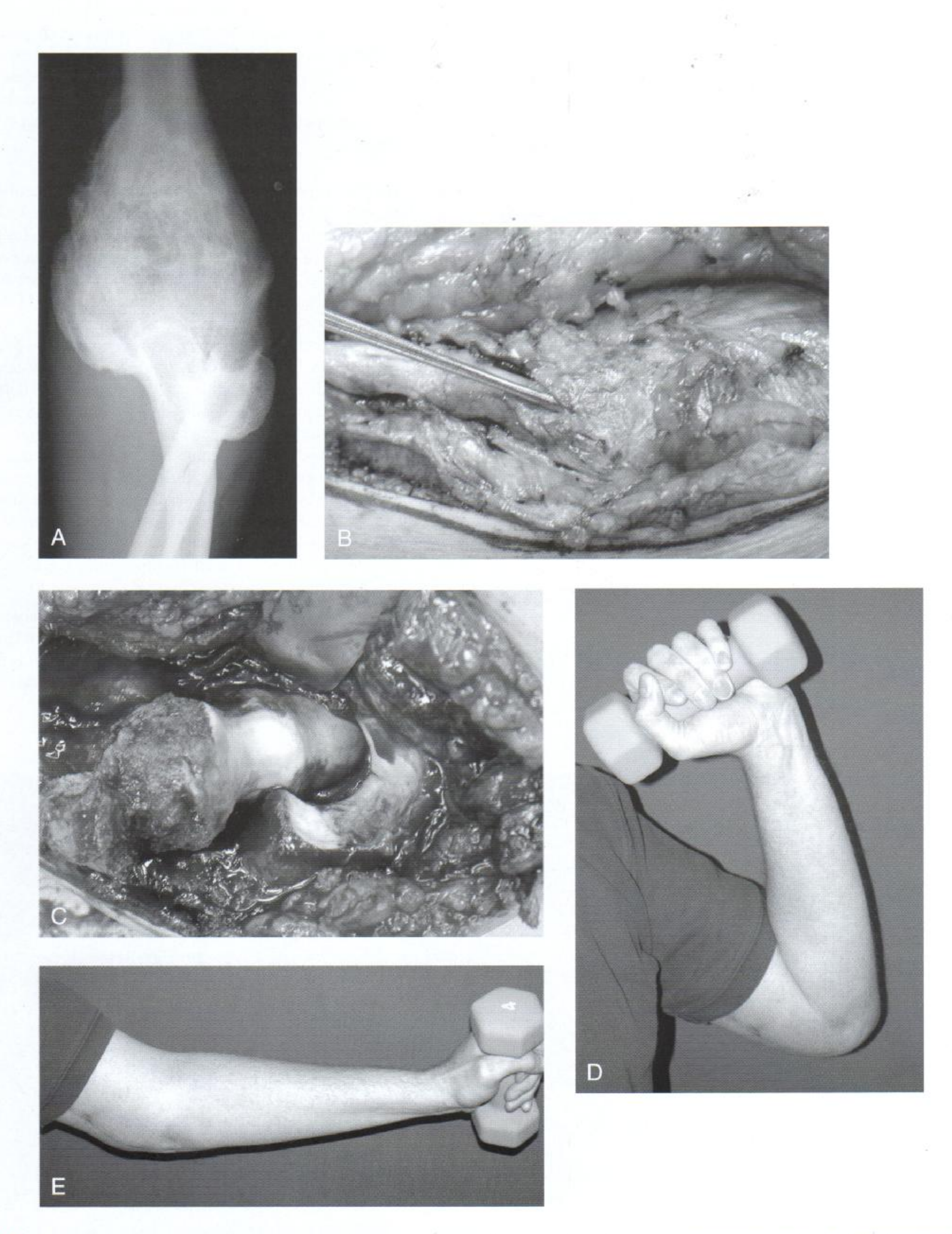


FIGURA 25.5. **A,** Un codo anquilosado después de un traumatismo combinado de la cabeza y el codo en un varón de 45 años confinado en silla de ruedas. Obsérvese la tenue indicación de una línea articular en la articulación cubitohumeral. **B,** El nervio cubital está cubierto por hueso durante la neurólisis. (El elevador de Freer está bajo un zócalo de hueso). **C,** Inestabilidad intraoperatoria por resección radical de osificación heterotópica medial que incluyó los ligamentos mediales, precisando el uso de fijación articulada. **D** y **E**, A los 6 meses hay buena movilidad y es capaz de transferir objetos usando su brazo izquierdo. (**A-E,** © Robert N. Hotchkiss.)

Fisioterapia y colocación de férulas

Férulas estáticas

Un servicio de fisioterapia bien formado es un activo valioso, quizás crucial para el éxito en el tratamiento de los codos rígidos. Todos los pacientes, una vez liberada la contractura pueden beneficiarse de la fisioterapia para superar el espasmo y el dolor asociados al movimiento inmediato. Como ocurre con muchas enfermedades, la frecuencia de las visitas al fisioterapeuta varía de un paciente a otro. Sin embargo, la necesidad de férulas es casi universal. Varios textos y artículos describen la fabricación y el uso de estos dispositivos[18,23,33,66]. Indudablemente, habrá también una mejoría continuada en el diseño, la comodidad y la eficacia a medida que los materiales y la tecnología mejoren. Yo no uso ninguna férula dinámica, incluida la Dynasplint, para las contracturas de codo. He observado que los pacientes no toleran estas férulas y el cumplimiento es muy malo. Las férulas descritas en este texto se basan, en lugar de ello, en posicionamiento pasivo intermitente. Con estas férulas, se aplica un desplazamiento progresivo a la articulación, seguido por la relajación de estrés del músculo y las partes blandas. Por razones que siguen siendo desconocidas, este planteamiento, muy parecido a un alargamiento de Ilizarov, es más eficaz con mis pacientes. La fuerza de torsión constante aplicada por las férulas dinámicas se tolera peor, lo que a menudo reduce el cumplimiento.

Las férulas que yo uso de forma habitual están diseñadas para mantener las ganancias realizadas en el quirófano. Rara vez, si es que alguna, puede una férula de superficie (a diferencia de una fijación externa articulada) aumentar el movimiento que se alcanzó en la mesa de quirófano.[17]

Férula de extensión de descanso. Para pacientes que usan MCP, mis colaboradores y yo hemos hecho uso de la férula de extensión en descanso, que se fabrica de 3 a 4 días postoperatoriamente. La férula se lleva para mantener la extensión después de retirar el dispositivo de MCP, habitualmente por la noche. Un momento leve de extensión aplicado tensando la cinta de la férula es muy eficaz para mantener la posición del codo a/o cerca de la extensión completa. Si el codo tiende hacia una contractura de flexión de 30° o más, debe valorarse una férula articulada

Férula articulada (para extensión o flexión). La férula articulada (Fig. 25.6), según fue descrita por primera vez por Green y McCoy[9,18], tiene un gran valor en la ferulización estática progresiva. En mi opinión, esta férula es especialmente útil para pacientes con una contractura en flexión de 25° a 40° que precisan ayuda mecánica para aumentar la extensión. La Clínica Mayo tiene una variación de este tema que también se ha usado con éxito[31].

Estas férulas generalmente son necesarias durante 8 a 12 semanas después de la cirugía. Inicialmente, las férulas no pueden usarse debido al dolor y la hinchazón. A medida que la hinchazón y el dolor postoperatorios agudos remiten, es cuando son más útiles. La duración del tiempo que se llevan debe individualizarse en cada paciente. La mayoría no pueden llevarla todo el tiempo, especialmente cuando se aplica una fuerza de desplazamiento significativa. Sin embargo, incluso si estas férulas sólo ayudan a mantener la posición conseguida en el quirófano durante la fase precoz, merece la pena utilizarlas. Posteriormente, la férula ayudará a recuperar el movimiento que se ha perdido temporalmente durante el dolor postoperatorio agudo.

***Férula en flexión* «come along».** La mejoría en la flexión es muy valorada por el paciente, más que las ganancias en extensión. He observado que una férula estática progresiva, fabricada con anillos D y cintas, es bien tolerada y no tan limitante ni tan complicada de construir





FIGURA 25.6. La férula articulada es especialmente eficaz con contracturas en flexión de más de 40°. Una vez el paciente alcanza más extensión, pueden ser eficaces otros dispositivos de ferulización. (Cortesía de S. Davila, San Antonio, TX).

como un dispositivo articulado. El paciente simplemente tira de las cintas a cada lado de forma secuencial, tirando del codo hacia más flexión, según se tolere (Fig. 25.7).

Movimiento continuo pasivo

Los dispositivos de MCP han sido empleados por muchos autores y se ha comunicado que ayudan a mantener el movimiento ganado después de la liberación quirúrgica[15,29].

Yo uso MCP en todos los pacientes que se han sometido a liberación abierta pero no se les dotó de un fijador articulado dinámico. Después de la liberación artroscópica, un programa ambulatorio supervisado suele ser suficiente con la ferulización del rango final.

El MCP es muy útil cuando se usa siguiendo unos principios diferentes a los establecidos para el movimiento continuo. Mi idea es que el dispositivo debe usarse como *posicionamiento pasivo intermitente*. En lugar de tener el dispositivo flexionando y extendiendo el codo de forma continua, mis pacientes comienzan con MCP el día después de la liberación, las primeras 12 a 24 horas usándose para reposo y elevación. El MCP se establece inicialmente en las posiciones máximas tolerables de extensión y flexión. Es importante retirar los vendajes en la fosa antecubital porque bloquearán la flexión. Se enseña al paciente (o a un familiar) a usar el botón que detiene la máquina. El ritmo de desplazamiento se establece en el mínimo absoluto. Luego se instruye al paciente para que permita al dispositivo mover el codo hasta la máxima extensión y luego parar y mantenerse en esa posición durante 20 a 30 minutos. Luego se hace clic en el botón para reanudar el movimiento hasta el punto de flexión máxima tolerada. Nuevamente, se mantiene la posición durante 20 a 30 minutos. De esta manera, la articulación se mantiene en los extremos de posición desde el principio, lo que es el objetivo. Hacer que la articulación haga los ciclos más rápido y con más frecuencia no tiene ventajas y puede aumentar la hinchazón. Si el MCP provoca una defensa significativa, se administra otro bloqueo nervioso, ya sea axilar o interescalénico. La mayoría de los pacientes no lo precisan, pero yo no dudo en usar otro bloqueo nervioso si es necesario.



FIGURA 25.7. Una férula *come-along* diseñada para aumentar la flexión del codo. El paciente hace avanzar cada anillo sucesivo en un gancho colocado tanto en la superficie dorsal como en la palmar de la porción distal de la sección del antebrazo. Una vez relajadas las partes blandas, el siguiente anillo se cuelga en su sitio. (© Robert N. Hotchkiss.)

Fijación externa articulada con impulso por engranaje: movimiento pasivo

Al usar la Compass Elbow Hinge, el movimiento pasivo habitualmente se inicia el segundo día postoperatorio. El mecanismo de engranaje se usa para ganar gradualmente extensión durante los primeros días después de la cirugía. La flexión y el movimiento activo, mientras se usa la posición no bloqueada, suelen comenzarse cuando la hinchazón disminuye. Para una pauta más completa de cuidados posteriores, se remite al lector al manual técnico facilitado por el fabricante.



EXPECTATIVAS Y RESULTADOS

Los resultados de la mayoría de los informes y mi experiencia personal son gratificantes, con mejoría significativa en más del 90% de los pacientes. La bibliografía publicada, como se mencionó en la primera sección de este capítulo, está llena de criterios de inclusión incoherentes, diferentes métodos de exposición quirúrgica y variaciones en el tratamiento postoperatorio. Esta falta de estandarización refleja la naturaleza variada del problema, las diferencias entre los pacientes y las continuas mejoras en la técnica quirúrgica y los dispositivos y el tratamiento postoperatorios. Como con todos los procedimientos quirúrgicos complejos, existen complicaciones, decepciones y fracasos.

Para una contractura en flexión no complicada (<40°), la extensión habitualmente mejorará de 5° a 10° de contractura residual sin pérdida de la flexión.

Para las contracturas más complejas con OH bien localizada tanto en flexión como en extensión (de 50° a 105°), un arco de movilidad final de 20° a 130° es una expectativa a razonable.

Para los pacientes con menos de 40° de movimiento total que precisan fijación articulada, un objetivo razonable es 25° a 30°.

Algunos pacientes van sorprendentemente bien y pueden alcanzar resultados incluso mejores a pesar de comenzar con una articulación completamente anquilosada (véase Fig. 25.1)[53].



COMPLICACIONES Y OBSTÁCULOS

Rigidez recidivante aguda: «gelificación»

En mi experiencia con las últimas 100 liberaciones de contracturas, casi el 25% de los pacientes experimentaron un retroceso temporal en su progreso. La razón principal para seguir cuidadosamente a los pacientes en las primeras 2 a 3 semanas después de la cirugía es valorar el arco de movilidad. Es fundamental registrar su movimiento en el quirófano e inmediatamente después de la cirugía mientras siguen en el hospital. Con frecuencia, el paciente con pérdida preoperatoria de la flexión comienza a perder las ganancias realizadas en el quirófano en flexión. Para mí, la medida crítica es una *incapacidad para alcanzar 105° a 110°* de flexión entre la segunda y la tercera semanas después de la cirugía. Si el progreso se ha estancado, se lleva al paciente a la sala de reanimación para repetir un bloqueo braquial con la menor sedación posible. Se realiza una manipulación *suave*. A menudo, se ferulizará el codo en la posición flexionada durante 12 horas, seguidas por una reanudación inmediata del tratamiento y la ferulización. Menos sedación permite al paciente ser testigo y visualizar la cantidad de movimiento alcanzado.

Es menos frecuente perder extensión en la fase de recuperación precoz, pero debe aplicarse el mismo nivel de escrutinio. Usando este planteamiento*, todos excepto 3 de 50 pacientes volvieron a un arco de movilidad dentro de los 15° respecto a lo alcanzado en el quirófano.

Parálisis de nervios

El nervio cubital, como se indicó antes, es especialmente vulnerable debido al atrapamiento, la posible lesión previa y la simple necesidad de manipular el nervio en la mayoría de los casos. Hay que tener cuidado de movilizar y proteger meticulosamente el nervio durante la liberación de la contractura y si se usa fijación articulada. Incluso con estas precauciones, yo he observado que alrededor del 10% de los pacientes tendrán disfunción del nervio después de la liberación. La mayoría de ellas se resolverá en un período de días, semanas o meses. A menudo, hay disfunción preoperatoria del nervio cubital que puede no ser evidente. Por tanto, es importante documentar preoperatoriamente la función del nervio cubital y advertir a los pacientes que la función del nervio puede empeorar temporalmente y puede no necesariamente mejorar hasta la normalidad después de la liberación. Como se mencionó antes, la liberación artroscópica puede plantear un riesgo incluso mayor de daño permanente[19].

El nervio radial es también vulnerable, especialmente si se aplica retracción a través del abordaje lateral. El otro punto de vulnerabilidad está distalmente a nivel del nervio interóseo posterior. Si hay OH abundante en la articulación lateral, el nervio radial debe exponerse cuidadosamente y protegerse durante la escisión de la OH. En la mayoría de los casos, la OH eleva el nervio y el músculo lejos de la articulación. En luxaciones no reducidas con OH o en fracturas más proximales, el nervio radial puede estar atrapado en el hueso y precisa disección meticulosa, laboriosa, respecto al hueso circundante. He tenido dos pacientes con parálisis transitorias del nervio radial después de la liberación de la contractura. Ambas parálisis se resolvieron completamente.

Osificación heterotópica

La OH patológica recidivante (esto es, la osificación que bloquea el movimiento) después de la liberación de la contractura es rara. Con la llegada de mejores métodos de restauración en el período postoperatorio precoz, esta complicación rara vez se produce. No es infrecuente ver OH junto con las estructuras ligamentosas o el borde de la cápsula. Como reflejo de la benignidad de estas motas de hueso, este problema a menudo se conoce como «calcificación ectópica», a diferencia de la OH. Este hueso habitualmente no limita el movimiento. En los casos más espectaculares de anquilosis, el uso de fijación externa articulada ha eliminado la necesidad de escayolas o férulas transitorias en una posición flexionada para inestabilidad, ciertamente una invitación a OH recidivante en el pasado.

Infecciones del trayecto de la aguja

Con el uso de fijación externa articulada, ya sea el dispositivo Mayo o el Compass Elbow Hinge, el riesgo de infección del trayecto de la aguja es significativo. Yo advierto a todos mis pacientes que hay una probabilidad de 50-50 de necesidad de tomar antibióticos orales durante todo el tratamiento. (Yo uso también esta misma cifra para la fijación externa en la muñeca). La incidencia actual de enrojecimiento del área de la aguja y eritema es del 60% para el codo. Yo trato a todos estos pacientes con un ciclo de 5 a 7 días de una cefalosporina oral. En ningún paciente se ha desarrollado osteomielitis relacionada con el trayecto de la aguja.

Infección de la articulación

Una infección mucho más preocupante y potencialmente devastadora puede producirse en la propia articulación. El paciente más vulnerable es aquel con mala cobertura de partes blandas y antecedentes de infección previa. Otro factor de riesgo es la artroplastia de interposición de distracción en un paciente con hueso mal vascularizado. (La mayoría de las infecciones en mi práctica se han producido después de este procedimiento.) En estos casos, el húmero distal a menudo tiene un mal aporte sanguíneo y el material insertado como interposición es avascular y un cuerpo extraño. Además, agujas externas ya sea en la articulación o cerca pueden actuar como el nido para la extensión en la articulación. Si se infectan, la articulación debe desbridarse de todo el material extraño y estabilizarse usando lugares de agujas diferentes. Aunque mi experiencia con estos pacientes es afortunadamente limitada, a menudo van sorprendentemente bien a pesar del esfuerzo.

Deficiencias de partes blandas o necrosis de la herida

Los pacientes con quemaduras o contracturas de larga evolución pueden carecer de suficientes partes blandas para permitir la movilización o pueden desarrollar necrosis cutánea sobre la punta del olécranon, especialmente cuando intentan recuperar la flexión[7,9,53,59]. Si es posible predecir la necesidad de partes blandas adicionales, habitualmente es mejor realizar la reconstrucción de partes blandas como procedimiento separado antes de la liberación de la contractura. Dependiendo de la cantidad de tejido necesaria, los colgajos que yo uso con más frecuencia son un colgajo libre de músculo grácil con injerto cutáneo de espesor partido o un colgajo de antebrazo radial como pedículo de isla para los defectos más pequeños sobre el olécranon. El colgajo de antebrazo radial, usando la piel y la fascia distales en el antebrazo distal, produce un defecto donante que molesta a algunos pacientes. No obstante, la cobertura sobre el olécranon es ideal en espesor y movilidad. El reconocimiento tardío de la pérdida de piel después de la liberación de la contractura puede detener transitoriamente el progreso, pero actuar rápidamente para cubrir la herida con suficientes partes blandas habitualmente rescatará la liberación de la contractura y permitirá la flexión conseguida en la liberación primaria de la contractura. En otras palabras, no se siente y espere que la ulceración posterior simplemente mejore, especialmente si hay hueso expuesto (Fig. 25.8). (Véase el Cap. 47 para una discusión más detallada de la cobertura de los defectos del codo).

Fracaso completo para alcanzar la mejoría del movimiento

En el 3 al 8 por ciento de los pacientes habrá un fracaso completo en la consecución de una mejoría en el movimiento y una función indolora sostenida con estabilidad. La causa habitual del fallo es la destrucción de la superficie articular que se infravalora o es progresiva a medida que se reanudan el movimiento y el uso. Morrey se refiere a esto como contractura intrínseca[42]. La única opción aquí es resuperficializar el codo. En pacientes más mayores, la elección óptima es una artroplastia total de codo. En los pacientes más jóvenes, la artroplastia de interposición con distracción puede ser una opción, pero debe valorarse cuidadosamente.

Finalmente, un pequeño grupo de pacientes, que se estima que es del 1% al 2%, parecen sufrir una fibrosis patológica de la articulación. A pesar de una disección cuidadosa, liberación quirúrgica relativamente normal y rehabilitación atenta, no se consigue evitar la reformación de la contractura sin ninguna OH notable. En estos casos raros[2], yo he vuelto a escindir la cápsula contraída y he usado fijación articulada con impulso pasivo (esto es, Compass Elbow Hinge) con éxito.

* Comunicado en la reunión anual de la American Society for Surgery of the Hand, 2001.









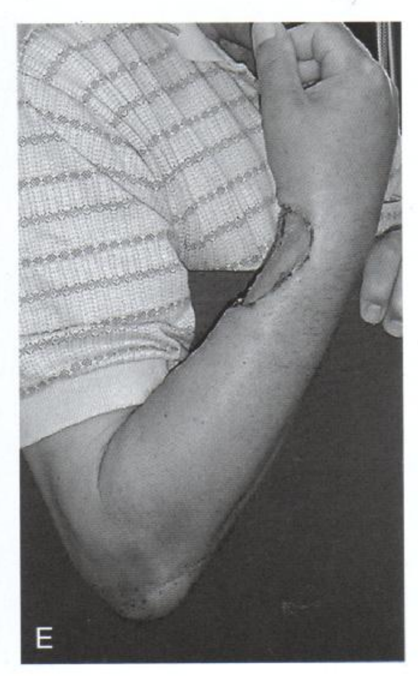


FIGURA 25.8. **A,** Dos semanas después de la liberación inicial de la contractura, la herida muestra signos de degradación y necrosis. **B,** El desbridamiento revela una herida mayor de lo que se pensó inicialmente. **C,** Imagen intraoperatoria de un colgajo de antebrazo radial. Obsérvese el lugar de recogida distal. **D** y **E,** Colgajo postoperatorio de un paciente distinto con un defecto similar aproximadamente 2 semanas después de la cirugía. **E,** Obsérvese el grado de flexión permitido. (**A-E,** © Robert N. Hotchkiss).

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

2. Bae DS, Waters PM: Surgical treatment of posttraumatic elbow contracture in adolescents. J Pediatr Orthop 21:580-584, 2001.

   Estos autores describieron 13 pacientes adolescentes con resultados muy favorables. La mayoría de los pacientes se sometieron a un abordaje medial a la articulación.

5. Cohen MS, Hastings H: Post-traumaticc contracture of the elbow: Operative release using a lateral collateral ligament sparing approach. J Bone Joint Surg [Br] 80:805-812, 1998.

   Los autores describen un método seguro y el abordaje lateral importante que deben entender los cirujanos que realizan liberación de contracturas. Se destaca la importancia de conservar el complejo del ligamento posterolateral.

26. Jupiter JB, O'Driscoll SW, Cohen MS: The assessment and management of the stiff elbow. Instr Course Lect 52:93-111, 2003.

   Este artículo de revisión aporta un resumen útil de autores con gran experiencia.

35. Mansat P, Morrey BF: The column procedure: A limited lateral approach for extrinsic contracture of the elbow. J Bone Joint Surg [Am] 80:1603-1615, 1998.

   Estos autores comunican los resultados de 38 codos tratados con un abordaje lateral a la articulación. Los autores destacan la utilidad y la seguridad del abordaje lateral para muchos pacientes.

38. Mih AD, Wolf FG: Surgical release of elbow-capsular contracture in pediatric patients. J Pediatr Orthop 14:458-461, 1994.

Los autores describen el tratamiento de nueve pacientes pediátricos, de los que seis procedían de traumatismo previo. Este grupo de pacientes es difícil y más impredecible que los pacientes adultos.

42. Morrey BF: Posttraumatic stiffness: Distraction arthroplasty. Orthopedics 15:863-869, 1992.

Este importante artículo destaca la influencia de la calidad de la superficie articular sobre el resultado de la intervención quirúrgica. Las indicaciones para artroplastia por interposición con distracción con fijación externa articulada se comentan también, comunicándose la alta tasa de complicaciones.

53. Ring D, Jupiter JB: Operative release of complete ankylosis of the elbow due to heterotopic bone in patients without severe injury of the central nervous system. J Bone Joint Surg [Am] 85:849-857, 2003.

Los autores comunican los casos de once pacientes con anquilosis completa del codo, siete por quemaduras y ocho después de un traumatismo. Describen la complejidad añadida del tratamiento de la anquilosis completa, incluido el abordaje táctico necesario para la cobertura con partes blandas, la exposición segura y la movilización postoperatoria.

58. Stans AA, Maritz NG, O'Driscoll SW, Morrey BF: Operative treatment of elbow contracture in patients twenty-one years of age or younger. J Bone Joint Surg [Am] 84:382-387, 2002.

El tratamiento quirúrgico de los pacientes adolescentes con rigidez postraumática del codo puede ser gratificante, pero los autores encontraron que los resultados eran menos favorables que en una cohorte adulta previa. La selección de los pacientes y la comprensión de la motivación de la familia son fundamentales para el éxito.

CAPÍTULO 26

Artroscopia y codo del lanzador

Struan H. Coleman y David W. Altchek

La artroscopia del codo ha emergido como herramienta de gran valor tanto en el diagnóstico como en el tratamiento de procesos patológicos específicos de los deportistas lanzadores. La artroscopia se usa con frecuencia para extraer cuerpos sueltos, desbridar osteofitos y tratar lesiones osteocondrales. Nosotros pensamos que también debe usarse para evaluar la inestabilidad articular y, en consecuencia, valorar la necesidad de reconstrucción de ligamentos. Es esencial comprender de la fisiopatología y la historia natural de las lesiones de codo específicas de los deportistas lanzadores para que el tratamiento sea eficaz, porque la intervención precoz puede prevenir las secuelas tardías de inestabilidad medial.

ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA DEL CODO DEL LANZADOR

El codo es una articulación en bisagra con articulaciones entre el radio, el cúbito y el húmero (Fig. 26.1). Las articulaciones humerocubital y humerorradial tienen contacto a través de un arco de flexión-extensión de aproximadamente 135°[11] (Fig. 26.2), mientras que la articulación radiocubital proximal, que se encuentra en la base del olécranon, se articula a través de un arco de pronación-supinación de 160°[11] (Fig. 26.3). La flexión del codo está limitada por el contacto de las estructuras de partes blandas del antebrazo, especialmente los músculos bíceps braquiales; la extensión del codo está limitada por el contacto entre el olécranon del cúbito y la fosa del olécranon del húmero[46]. Los ligamentos entre el cúbito y los huesos del carpo limitan la supinación, mientras que la pronación se ve limitada por las partes blandas sobre la superficie del radio y el cúbito[11].

Las articulaciones del codo pueden dividirse en dos compartimentos principales: un compartimento anterior que comprende la articulación humerorradial anterior lateralmente y la articulación coronoides-troclear medialmente (Fig. 26.4) y un compartimento posterior que comprende la articulación humerorradial posterior lateralmente, la articulación radiocubital centralmente y la articulación olecranotroclear medialmente (Fig. 26.5).

En el deportista lanzador, resultan lesionados con frecuencia las estructuras mediales de partes blandas del codo, el complejo de ligamentos colaterales medial (cubital) (LCM), el grupo de músculos flexores-pronadores y el nervio cubital[11,21,42]. El LCM comprende los haces anterior y posterior (Fig. 26.6)[42]. El haz anterior se origina en la

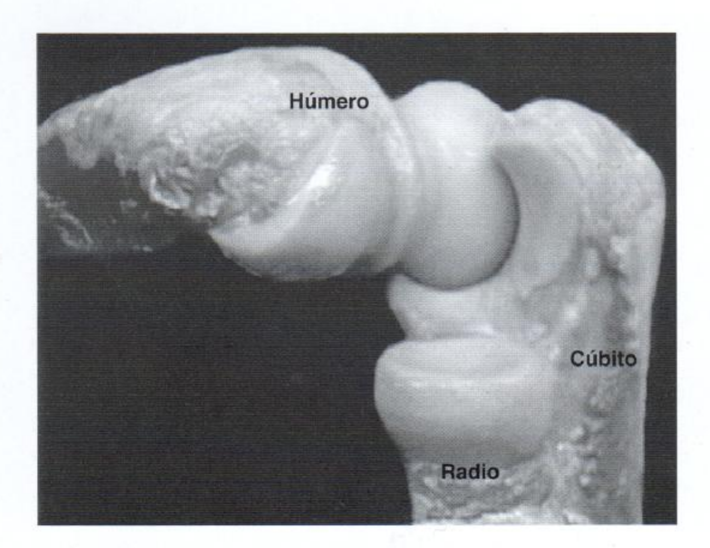


FIGURA 26.1. La articulación del codo es un complejo de tres articulaciones distintas: humerorradial, olecranotroclear y radiocubital proximal. (Tomado de Poehling GG, Ruch DS: Bowman Gray Orthopaedic Manual – 1996. Winston-Salem, NC, Wake Forest University, 1996).

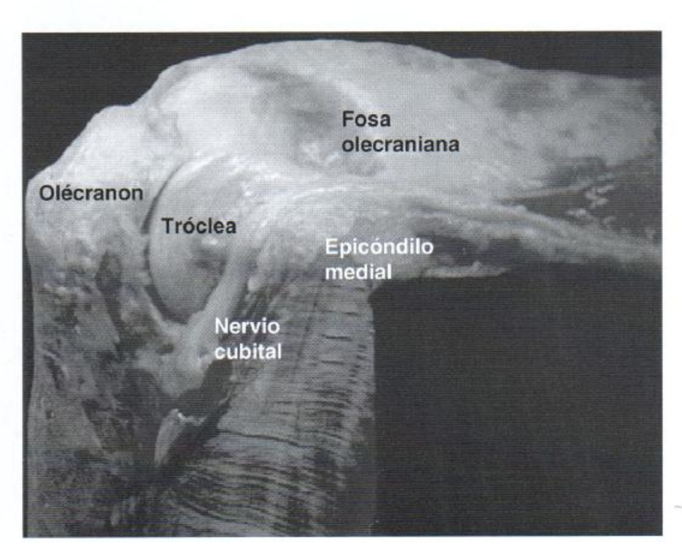


FIGURA 26.2. La articulación olecranotroclear permite la flexión y extensión. Esta configuración confiere estabilidad anteroposterior. (Tomado de Poehling GG, Ruch DS: Bowman Gray Orthopaedic Manual – 1996. Winston-Salem, NC, Wake Forest University, 1996).

FIGURA 26.3. La articulación humerorradial permite pronación y supinación a través de todo el arco de flexión y extensión. (Tomado de Poehling GG, Ruch DS: Bowman Gray Orthopaedic Manual – 1996. Winston-Salem, NC, Wake Forest University, 1996).

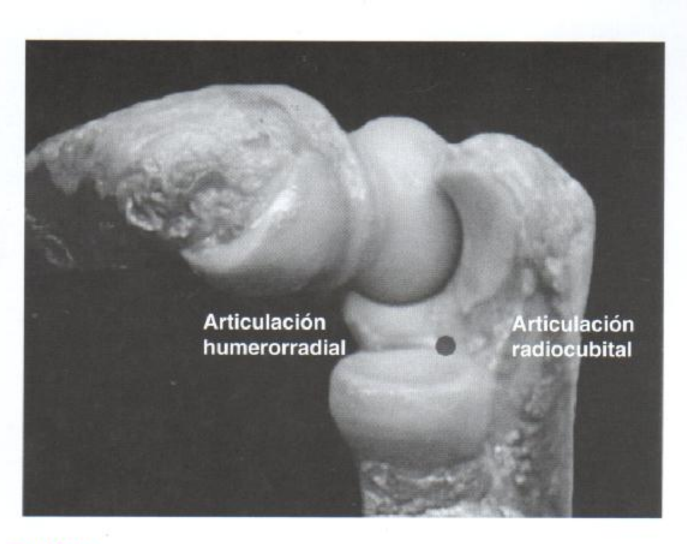


FIGURA 26.5. El compartimento posterior: articulación humerorradial, articulación radiocubital. (Tomado de Poehling GG, Ruch DS: Bowman Gray Orthopaedic Manual – 1996. Winston-Salem, NC, Wake Forest University, 1996).

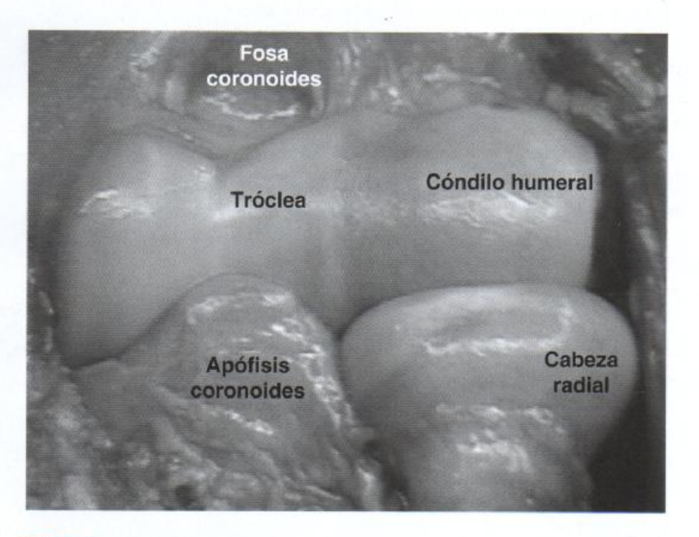


FIGURA 26.4. El compartimento anterior (Tomado de Poehling GG, Ruch DS: Bowman Gray Orthopaedic Manual – 1996. Winston-Salem, NC, Wake Forest University, 1996).

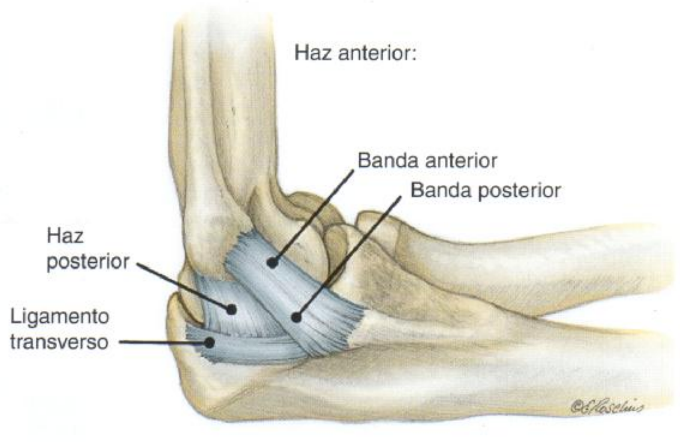


FIGURA 26.6. Anatomía del LCM del codo.

cara inferior del epicóndilo medial del húmero, se inserta en el tubérculo sublime del cúbito y está situado excéntricamente con respecto al eje de movimiento del codo.[42,76] El haz anterior se divide a su vez en bandas anterior y posterior que se tensan de forma recíproca con la flexión del codo: la banda anterior se tensa con la extensión y la banda posterior se tensa con la flexión.[17,21] Esta disposición recíproca permite al haz anterior permanecer tenso en todo el arco de flexión del codo. El haz posterior, en forma de abanico, discurre desde el epicóndilo medial al margen medial de la escotadura semilunar y es un estabilizador secundario del codo, con ángulos de flexión mayores de 90°.[17,21]

El haz anterior del LCM es la principal limitación a la tensión en valgo; la cabeza radial es un limitador secundario. Estudios de cortes han demostrado que la banda anterior es la principal limitación a la rotación en valgo a 30°, 60° y 80° de flexión del codo y es una limitación co-primaria a 120° de flexión.[17,21] La banda posterior es una limitación co-primaria a 120° de flexión y es una limitación secundaria a la carga de valgo a 30°, 60° y 90° de flexión.[17,21] Las articulaciones óseas proporcionan la estabilidad principal a las cargas de varo y valgo a ángulos de flexión de menos de 20° y más de 120°. El haz posterior es una limitación secundaria a 30° de flexión del codo y no es susceptible de sufrir carga de valgo cuando el haz anterior está intacto.[17]

El grupo flexor-pronador está compuesto por el pronador redondo, el flexor radial del carpo, el palmar largo, el flexor superficial de los dedos y el flexor cubital del carpo. El grupo flexor-pronador se origina en la cresta supracondílea medial y el epicóndilo medial del húmero. El nervio cubital está también situado en el codo medial y es susceptible a lesiones en los deportistas lanzadores, especialmente a

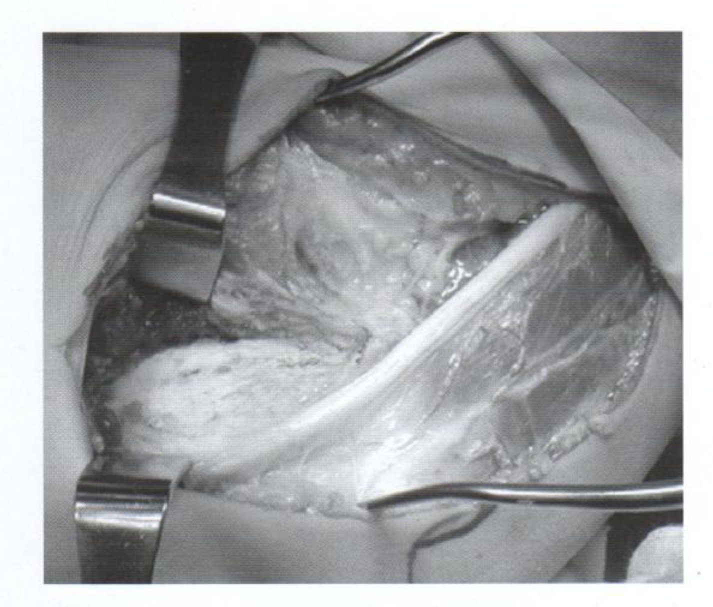


FIGURA 26.7. Disección del codo medial que muestra el nervio cubital antes de sumergirse entre las dos cabezas del flexor cubital del carpo.

su paso a través del túnel cubital y luego entre las dos cabezas del flexor cubital del carpo (Fig. 26.7).

BIOMECÁNICA DEL LANZAMIENTO

Se han descrito las fases del movimiento de lanzamiento[21]. La transición desde la preparación final (con el brazo elevado) tardía a la aceleración precoz, en la que la velocidad de la extensión del codo se ha estimado que alcanza 3.000 grados/s, genera cargas en el codo medial que se estiman entre 100 y 120 Newton-metros en los lanzadores de elite; estas cargas se acercan a la resistencia a la tracción del LCM[21,42]. La articulación humerorradial, como limitación secundaria a la carga en valgo, recibe cargas de compresión y roce a medida que se transfieren las fuerzas a través del codo al lado lateral; estas fuerzas pueden conducir a fragmentación de la articulación lateral[11,42,47,56].

Durante el movimiento de lanzamiento, el grupo flexor-pronador facilita dinámicamente la transferencia de las cargas desde el codo medial distalmente; sin embargo, los datos electromiográficos en los que se comparan los lanzadores normales con aquellos con insuficiencia del LCM demuestran que los estabilizadores dinámicos del grupo flexor-pronador son incapaces de compensar la laxitud del LCM y, de hecho, muestran una actividad ligeramente disminuida en el contexto de una lesión[42]. El codo alcanza una extensión terminal durante la fase de seguimiento, caracterizada por una rápida desaceleración y disipación de las fuerzas a través del codo.

DEPORTISTA LANZADOR: INESTABILIDAD EN VALGO, SOBRECARGA DE EXTENSIÓN Y PINZAMIENTO

La carga repetida en valgo del LCM en los deportistas lanzadores, clasificada como un síndrome de sobreuso, puede conducir a microdesgarros del ligamento y al consiguiente debilitamiento[11,42,47,56]. Conway y cols. comunicaron que el 90% de los desgarros del LCM en su grupo eran lesiones agudas sobre crónicas y se producían especialmente en la sustancia media del haz anterior[26]. La insuficiencia del LCM en el deportista lanzador conduce a inestabilidad medial y rotación anormal en valgo del codo; la mecánica anormal resultante del codo se denomina *sobrecarga de extensión en valgo*[11,42,47,56]. Cuando se deja sin tratamiento, la sobrecarga de extensión en valgo del codo tiene tres consecuencias principales, enumeradas en orden de cronicidad (Fig. 26.8):

1. Aumento de las presiones de contacto en un área disminuida en el codo posteromedial, especialmente entre la punta medial del olécranon y la cresta medial de la tróclea humeral.
2. Pinzamiento posterior medial y posterior del codo, con un fenómeno de cuña del olécranon en la fosa durante la aceleración y el desarrollo consiguiente de osteofitos y posibles cuerpos sueltos dentro de la articulación del codo
3. Aumento de las fuerzas compresivas a través de la articulación humerorradial con lesión del cartílago, lesiones de osteocondritis disecante y fragmentación

HISTORIA DEL DEPORTISTA LANZADOR CON LESIÓN DEL LADO MEDIAL DEL CODO

La mayoría de los deportistas lanzadores con un proceso patológico del codo presentarán una historia de dolor episódico en el lado medial

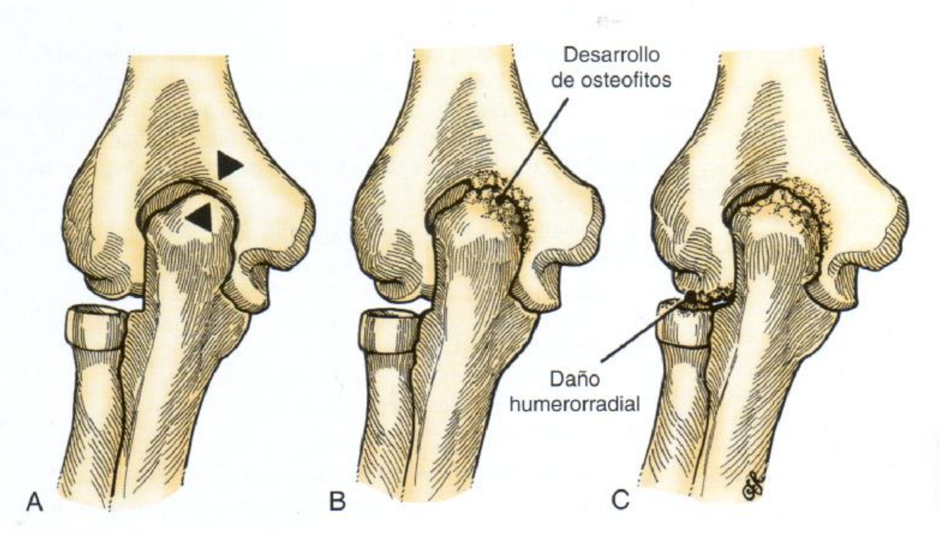


FIGURA 26.8. Dibujo que muestra los efectos de la sobrecarga de extensión en valgo sobre las caras posterior y lateral del codo.

y/o posterior durante la fase de preparación tardía del lanzamiento (con el brazo elevado), la aceleración inicial y el seguimiento. Los lanzadores con una lesión aguda del LCM, aunque son raros, experimentarán la aparición súbita de dolor medial, con o sin un «chasquido» y la incapacidad inmediata para lanzar. La lesión aguda sobre crónica del LCM se caracteriza por dolor medial episódico con un acontecimiento de dolor breve y la incapacidad de lanzar. Los deportistas con debilitamiento del LCM e inestabilidad medial pueden describir también incapacidad para lanzar a velocidades normales, pérdida de control y cansancio del brazo.

La lesión crónica del LCM a menudo produce neuritis cubital porque la inflamación del ligamento produce una irritación secundaria del nervio, a su paso a través del túnel cubital. La incidencia de síntomas del nervio cubital en los deportistas lanzadores va del 11% al 40% en la bibliografía[4,11,26,42]. Los pacientes describirán dolor y entumecimiento alrededor del nervio y en la mano en la distribución del nervio cubital. En el contexto de una lesión crónica del LCM y sobrecarga de extensión en valgo, los deportistas pueden describir también pérdida de la extensión secundaria a osteofitos posteriores, bloqueo por cuerpos libres, crepitación y dolor lateral por condromalacia de la articulación humerorradial u osteocondritis disecante.

La historia del dolor de codo en el deportista lanzador debe incluir la siguiente información:

1. La duración de los síntomas.
2. La fase del movimiento de lanzamiento que produce los síntomas.
3. La localización del dolor.
4. La presencia de síntomas en el nervio cubital.
5. El nivel de rendimiento del deportista (p. ej., la velocidad de lanzamiento).

EXPLORACIÓN FÍSICA

La observación del codo puede revelar un derrame en el contexto de una lesión aguda. El líquido en el codo suele palparse en el triángulo blando formado por la cabeza del radio, el epicóndilo lateral y la punta del olécranon. Después, se valora el arco de movilidad con atención a la pérdida de extensión. La mejor manera de evaluar una lesión del aparato flexor-pronador es la palpación del tendón con pronación del antebrazo frente a resistencia. Debe palparse el epicóndilo medial para descartar una epicondilitis. Puede palparse el nervio cubital directamente por si hay irritación y subluxación. La hipersensibilidad posterior debe alertar al explorador acerca de un posible pinzamiento posterior secundario a lesión medial e inestabilidad.

No creemos que las lesiones del LCM puedan valorarse con exactitud mediante palpación directa, debido al grupo muscular suprayacente y a la proximidad estrecha al nervio cubital. Las pruebas directas de lesiones del LCM se realizan colocando una carga en valgo a través del codo a 30° de flexión, con el paciente en decúbito supino. Para aplicar la carga en valgo, el explorador coloca una mano en el húmero distal para controlar la rotación y la otra mano en el antebrazo. Se prona de forma máxima el antebrazo y se flexiona el codo a 30° durante la aplicación de la fuerza de valgo (Fig. 26.9). La prueba es positiva cuando: 1) la maniobra reproduce los síntomas del paciente de dolor medial del codo; y 2) hay algún grado de laxitud. La inestabilidad del LCM se valora mejor con mayores ángulos de flexión del codo, pero es difícil estabilizar el húmero con más de 30° de flexión.



O'Driscoll[71a] ha descrito una prueba para la lesión del LCM que ha denominado la prueba de *tensión en valgo en movimiento*. Se coloca al paciente en decúbito supino y se coloca el hombro en abducción y rotación externa. Después, se aplica una carga en valgo al codo mientras se mueve el codo en un arco de flexión-extensión. La prueba es positiva para lesión del LCM cuando produce dolor localizado en el codo medial. De acuerdo con estudios preliminares y nuestra propia observación, esta prueba es sensible para la lesión del LCM.

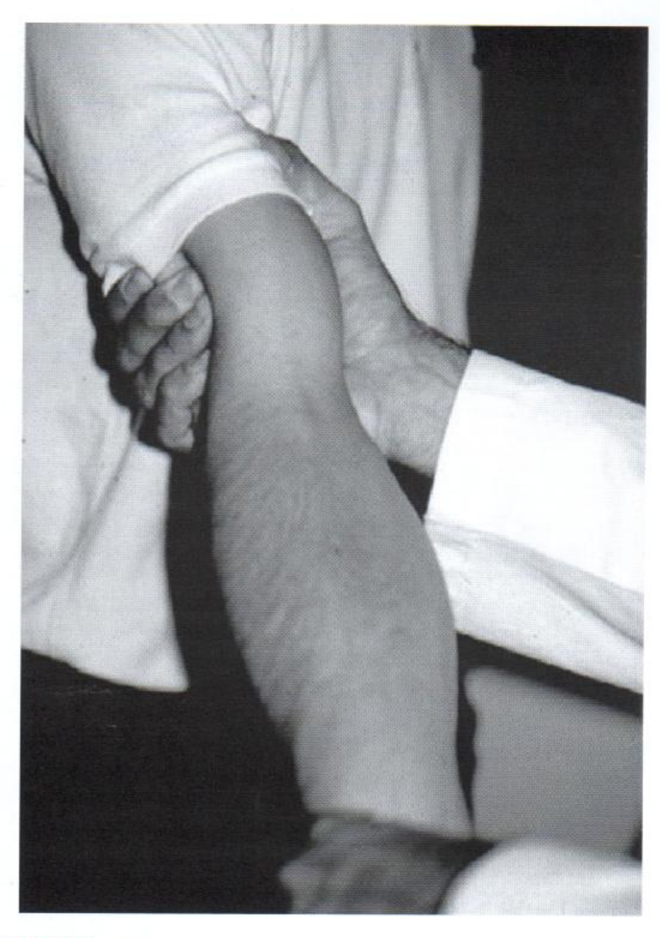


FIGURA 26.9. Exploración física del codo que muestra una prueba de estrés en valgo para la evaluación del LCM.

PRUEBAS DE IMAGEN

En el deportista lanzador con dolor de codo se obtienen radiografías simples de la zona. Entre estas están las proyecciones anteroposterior, lateral y axial. A veces es útil una proyección oblicua axial con el codo flexionado a 110° para evaluar los osteofitos posteromediales[114].

Las radiografías estándar del codo del lanzador pueden dar los siguientes hallazgos[42]:

- Espolones en la punta posterior del olécranon, que suelen ser mediales y pueden estar fragmentados (Fig. 26.10).
- Calcificación dentro del LCM (Fig. 26.11).
- Espolones mediales en la línea articular entre el húmero y el cúbito adyacentes al LCM.
- Cuerpos sueltos, habitualmente situados en la fosa del olécranon. (Hasta un 30% de los cuerpos sueltos no se visualizan con radiografías simples).

Es útil una modalidad de imagen adicional cuando se evalúa el dolor y la disfunción del codo en el deportista lanzador y puede ser fun-



FIGURA 26.10. Radiografía del codo que muestra un espolón posterior con fragmentación.



FIGURA 26.12. Imagen de RM del codo que muestra una lesión del LCM.



FIGURA 26.11. Radiografía del codo que muestra calcificación del LCM.

damental para determinar la competencia del LCM. En un estudio prospectivo en el que se compararon la artrografía por tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM) del codo en deportistas lanzadores para la evaluación del LCM, se comunicó que la artrografía por TC tiene una sensibilidad y una especificidad del 86% y el 91%, respectivamente, mientras que la RM tiene una sensibilidad del 57% y una especificidad del 100%[107]. La RM realzada con solución salina o gadolinio mejora la sensibilidad para diagnosticar lesión del LCM hasta un 92%.

Avances recientes en la RM usando técnicas de gradiente-eco volumétricas tridimensionales con cortes axiales y sagitales han obviado la necesidad de agentes de contraste en algunos centros, como se ilustra en la Fig. 26.12[87]. Además de la lesión del ligamento, la RM puede dilucidar los cambios cartilaginosos en cualquiera de los compartimentos. En este momento, consideramos a la RM en un imán de 1,57 T con una bobina de codo adecuada como el «patrón oro» para confirmar el diagnóstico de rotura del LCM o para estadificar el grado de lesión.

ARTROSCOPIA DEL CODO

Perspectiva histórica

En 1931, Burman[15] describió la artroscopia de codo en cadáveres usando un endoscopio de 3 mm. Concluyó que la artroscopia del codo no era factible «porque el espacio articular es demasiado estrecho para la aguja relativamente grande» y que el abordaje anterior estaba «fuera de cuestión». En 1932, después de haber realizado satisfactoriamente 10 artroscopias de codo en cadáveres, Burman revisó su opinión y concluyó que la articulación del codo «puede visualizarse directamente mediante artroscopio»[15].

Johnson[46], en 1981, describió un portal medial proximal al que aludía Burman en 1932. En 1985, Watanabe[114] en Japón, Andrews y Carson[2] en Estados Unidos, y Guhl[39] en Estados Unidos publicaron estu-

dios que demostraron la utilidad y la seguridad de la artroscopia de codo. En 1986, Lynch y cols.[55] describieron las estructuras neurovasculares y su relación con los portales descritos. Las primeras advertencias de problemas con un portal anterolateral distal llegaron en 1988 con un informe de Papilion y cols.[83] que presentaron un caso de una parálisis del nervio radial después del uso de este portal. En 1989, Poehling y Whipple[84] describieron la posición en prono y la utilización del portal medial proximal.

En 1990, Lindenfeld[53] y, en 1991, Verhaar[111] concluyeron ambos que es más seguro comenzar por el portal anteromedial del codo que por el portal anterolateral. En 1993, Stothers y cols.[102] describieron con exactitud un portal lateral proximal empleado en el abordaje anterior del codo. En 1994, Field y cols.[34] describieron tres portales laterales —distal, medio y proximal— concluyendo que el portal distal (3 cm distal y 1 cm anterior al epicóndilo lateral) era el más peligroso y que el portal lateral proximal era el más seguro. En 1995, Stothers y cols.[102] confirmaron que el portal lateral proximal era el más seguro.

Indicaciones de la artroscopia de codo en el deportista lanzador

Entre las indicaciones para la artroscopia del codo en los deportistas lanzadores están la evaluación de la inestabilidad en valgo, la extracción de cuerpos libres, la extracción de osteofitos y el tratamiento de la osteocondritis disecante.

Posición del paciente

La artroscopia del codo puede realizarse con el paciente en decúbito supino, prono o lateral. La anestesia puede ser general o mediante bloqueo axilar.

Colocación del portal

Hay siete portales que son los descritos con más frecuencia para la artroscopia del codo y que pueden subdividirse en portales anteriores y posteriores. Los portales anteriores son el portal medial proximal, el portal anterolateral y el portal lateral proximal. Los portales posteriores son el portal mediolateral (punto blando), el portal lateral posterior, el portal transtricipital y el portal lateral accesorio.

Portales anteriores

El *portal anterolateral* se encuentra 1 cm distal y 1 cm anterior al epicóndilo lateral (Fig. 26.13). Lo más seguro es crear este portal con una técnica de dentro a fuera debido a la proximidad del nervio radial.

El *portal medial proximal* se encuentra 2 cm proximal al epicóndilo medial y anterior al septo intermuscular y proporciona visualización de todo el compartimento anterior. El portal se crea usando un trócar romo y una cánula con el codo flexionado a 90°. El septo protege al nervio cubital mientras se hace avanzar el trócar en la porción central del codo contra el margen anterior entre el artroscopio y la arteria braquial y el nervio mediano (Fig. 26.14).

El *portal lateral proximal*, según lo describieron Stothers y cols.[102], está 2 cm proximal al epicóndilo lateral del húmero y se encuentra en el margen anterior del húmero (Fig. 26.15). Se considera que es el más seguro de todos los portales anteriores.

Portales posteriores

El *portal del punto blando* se encuentra en el centro de un triángulo limitado por el olécranon, el epicóndilo lateral y la cabeza del radio (Fig. 26.16). El portal del punto blando se emplea para la insuflación antes de la artroscopia y para la visualización e instrumentación de la articulación humerorradial inferior y la articulación radiocubital proximal (Fig. 26.17).

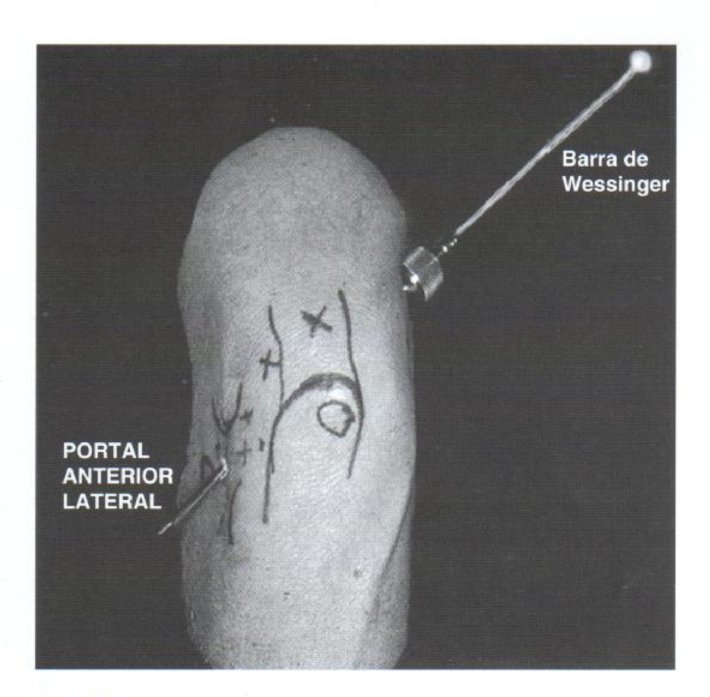


FIGURA 26.13. Se establece el portal anterolateral usando una técnica de dentro a fuera. (Tomado de Poehling GG, Ruch DS: Bowman Gray Orthopaedic Manual – 1996. Winston-Salem, NC, Wake Forest University, 1996).

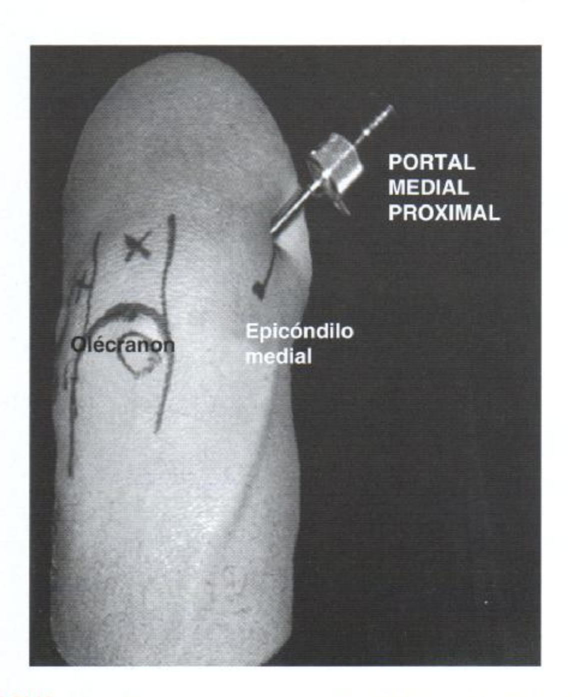


FIGURA 26.14. El establecimiento del portal medial proximal es habitualmente el primer paso. (Tomado de Poehling GG, Ruch DS: Bowman Gray Orthopaedic Manual – 1996. Winston-Salem, NC, Wake Forest University, 1996).

El *portal posterolateral* se crea a nivel de la punta del olécranon y justo lateral al borde del tríceps (Fig. 26.18). El portal lateral posterior es el principal portal de visión para el compartimento posterior del codo.

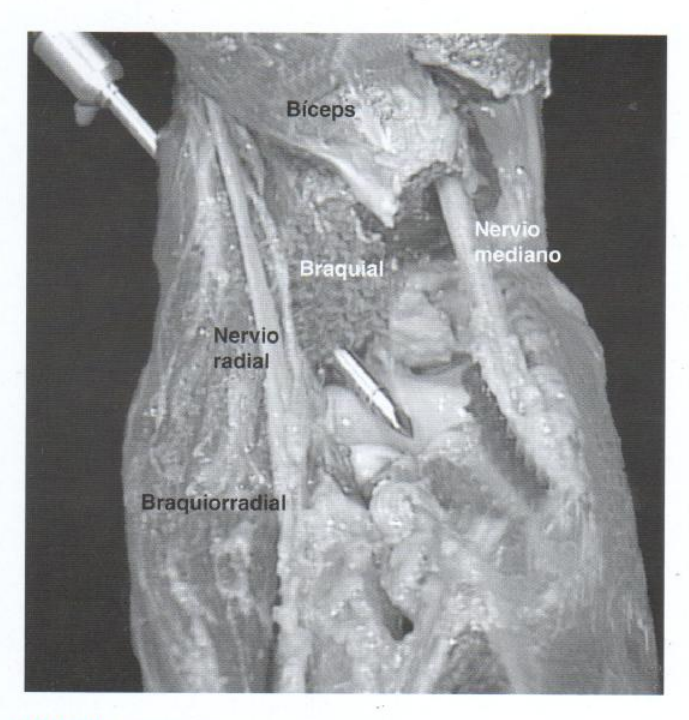


FIGURA 26.15. Portal lateral proximal. (Tomado de Poehling GG, Ruch DS: Bowman Gray Orthopaedic Manual – 1996. Winston-Salem, NC, Wake Forest University, 1996).

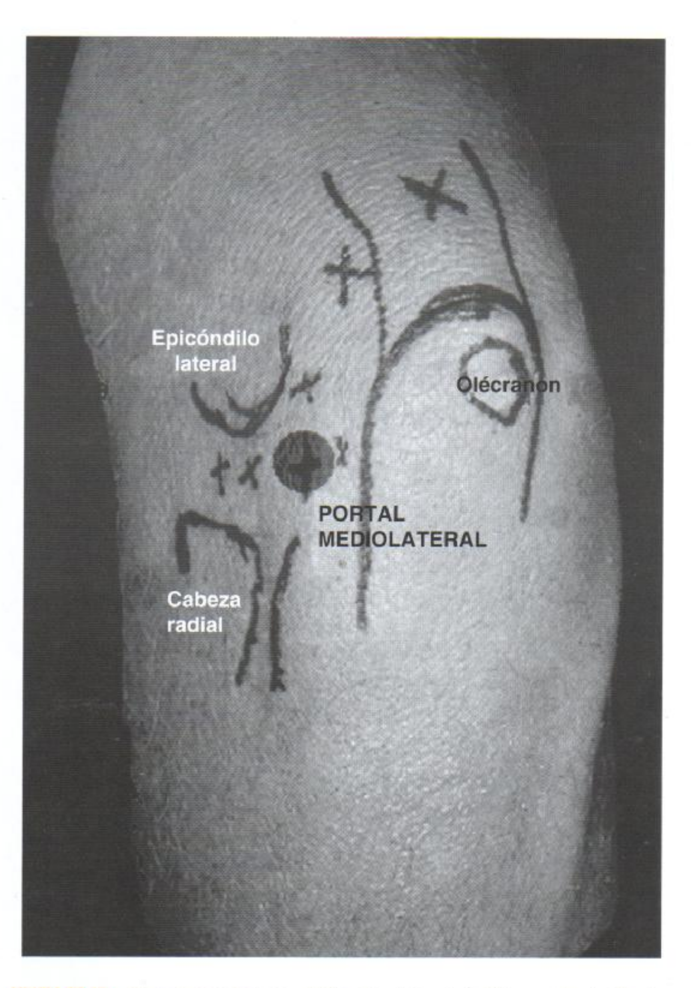


FIGURA 26.16. Portal mediolateral (punto blando). (Tomado de Poehling GG, Ruch DS: Bowman Gray Orthopaedic Manual – 1996. Winston-Salem, NC, Wake Forest University, 1996).

El *portal transtricipital* se crea 3 cm proximal a la punta del olécranon y se usa para la visualización e instrumentación de la punta del olécranon, la fosa humeral y la tróclea humeral (Fig. 26.19).

El *portal lateral accesorio o adyacente* (Fig. 26.20) se realiza en el área del portal del punto blando y se usa para la visualización e instrumentación de la articulación humerorradial, en concreto para los procedimientos óseos o condrales relacionados con la osteocondritis disecante de la articulación.



Técnica preferida por los autores

Preferimos poner al paciente en decúbito supino porque permite una conversión fácil a reconstrucción abierta del LCM. También preferimos un bloqueo axilar en lugar de una anestesia general debido a motivos de seguridad y tratamiento del dolor postoperatorio. Se administra el bloqueo axilar y se coloca un manguito no estéril en el brazo. Entonces se prepara y coloca el campo quirúrgico del brazo de la forma estéril habitual; se coloca el brazo en un soportabrazos estéril y se suspende a través del tórax (Fig. 26.21).

Se dibujan en el codo las referencias, especialmente el trayecto del nervio cubital, usando un marcador estéril (Fig. 26.22). Se inserta una aguja de calibre 18 en el portal mediolateral (punto blando) y se usa para distender la articulación del codo con 30 ml de solución salina normal (véase la Fig. 26.17). La mayoría de las articulaciones del codo permitirán una expansión mayor del compartimento anterior en 90° de flexión que en extensión. La porción central de la cápsula está laxa y esta distensión permite un acceso fácil a la articulación.

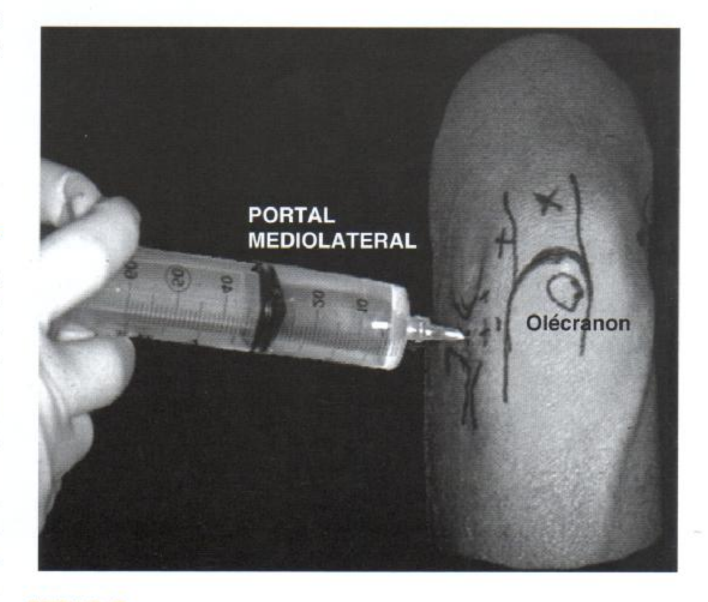


FIGURA 26.17. Distensión de la articulación del codo mediante el portal mediolateral (punto blando). (Tomado de Poehling GG, Ruch DS: Bowman Gray Orthopaedic Manual – 1996. Winston-Salem, NC, Wake Forest University, 1996).

FIGURA 26.18. Portal posterolateral. (Tomado de Poehling GG, Ruch DS: Bowman Gray Orthopaedic Manual – 1996. Winston-Salem, NC, Wake Forest University, 1996).

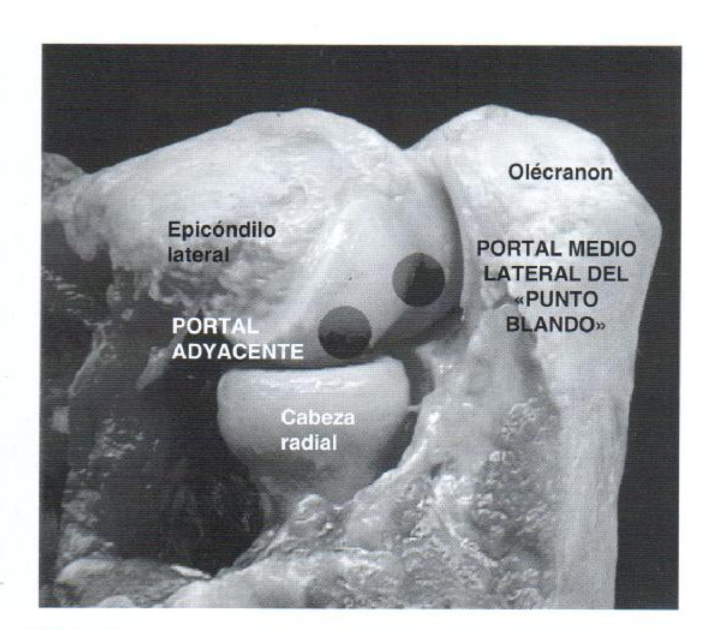


FIGURA 26.20. Portal adyacente. (Tomado de Poehling GG, Ruch DS: Bowman Gray Orthopaedic Manual – 1996. Winston-Salem, NC, Wake Forest University, 1996).

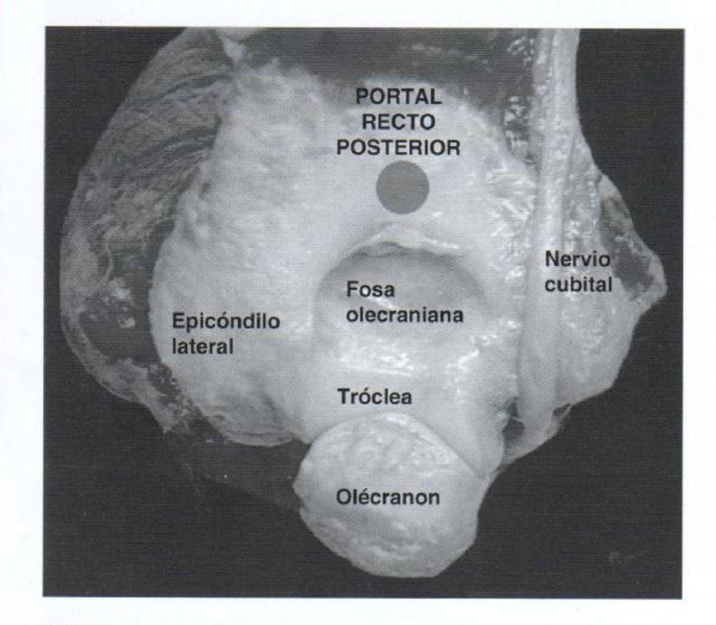


FIGURA 26.19. El portal recto posterior o «transtricipital». (Tomado de Poehling GG, Ruch DS: Bowman Gray Orthopaedic Manual – 1996. Winston-Salem, NC, Wake Forest University, 1996).

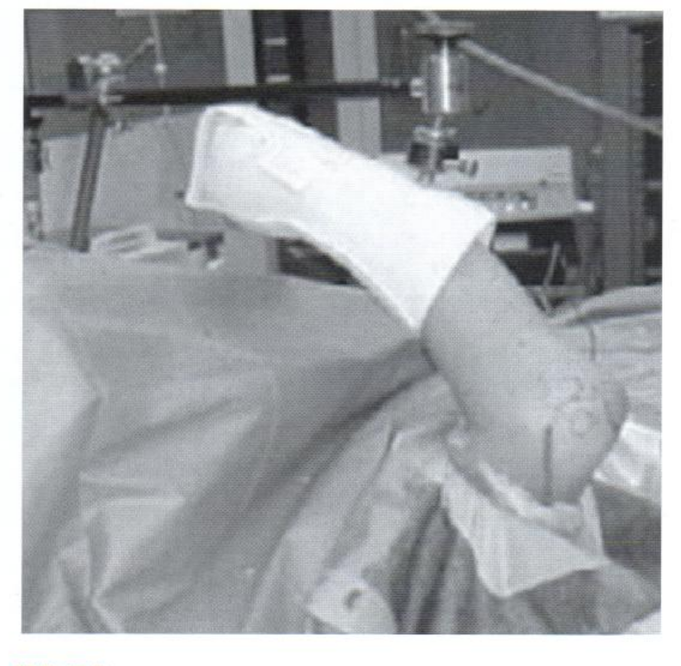


FIGURA 26.21. Posición preferida por el autor para la artroscopia del codo. El brazo se coloca en un sujetabrazos y se posiciona a través del tórax.

Artroscopia del compartimento anterior y patología en el deportista lanzador

El primer portal desarrollado es el portal lateral proximal, seguido por el portal medial proximal. Entonces puede visualizarse el compartimento anterior en su integridad tanto desde el portal medial como desde el lateral. Desde el portal lateral evaluamos la cápsula medial, la apófisis coronoides, el húmero medial y la fosa humeral anterior. Desde el portal lateral, pueden triturarse cuerpos libres presentes en la fosa humeral (Fig. 26.23). En lanzadores de más edad con artrosis precoz y pérdida de la flexión, se resecan los espolones coronoides con el artroscopio en el portal lateral y un osteótomo de 3,5 mm en el portal medial (Fig. 26.24).

Se evalúa la laxitud medial con la prueba de estrés en valgo artroscópica. Una abertura cubitohumeral medial de 1 cm a 2 cm sugiere insuficiencia completa del haz anterior (Fig. 26.25); una abertura de más de 4 mm suele indicar insuficiencia completa del LCM. Timmerman y Andrews[105] comunican que son capaces de visualizar el 20%

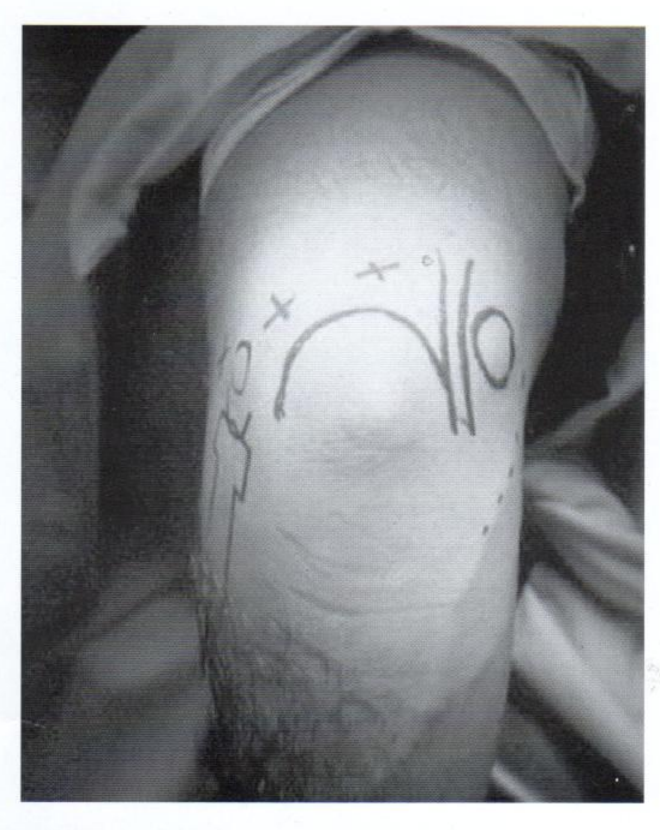


FIGURA 26.22. Se dibujan referencias en el codo antes del comienzo de la artroscopia. Entre las referencias están (en sentido horario) la cabeza del radio, el epicóndilo lateral, el olécranon, el nervio cubital y el epicóndilo medial.

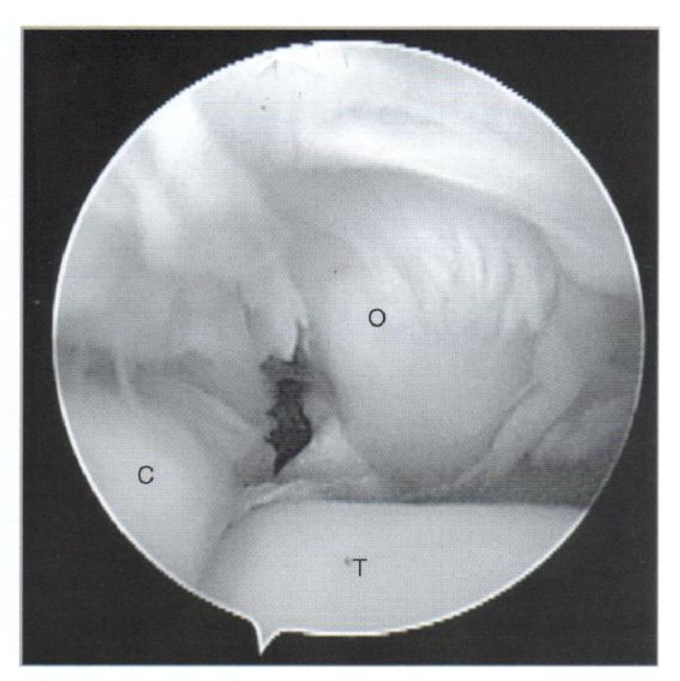


FIGURA 26.24. Fotografía artroscópica que muestra la apófisis coronoides (C), el olécranon (O) y la tróclea (T).

al 30% de la banda anterior del LCM a través de los portales anteriores, y aproximadamente el 50% de la banda posterior a través de los portales posteriores. Hemos comunicado que aunque podemos visualizar toda la banda posterior del LCM a través de un portal posterior, el 90% de las veces creemos que la banda anterior no es visible con la artroscopia del codo[33].

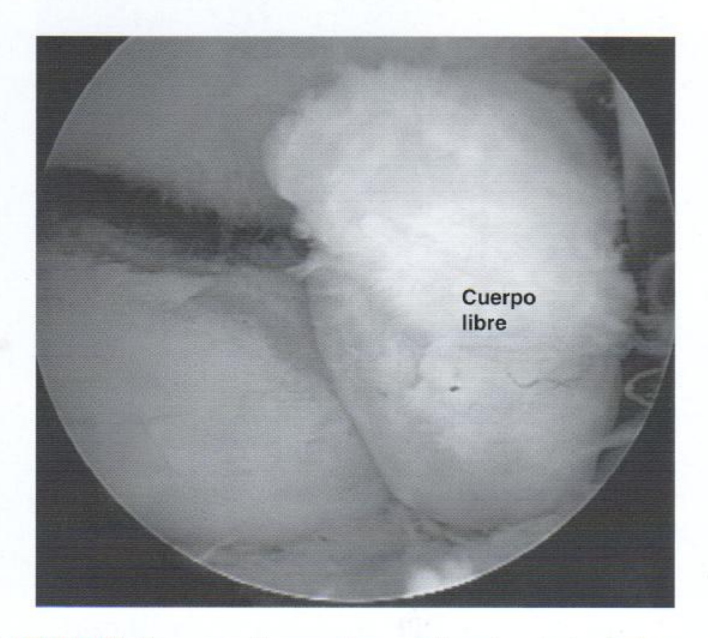


FIGURA 26.23. Un cuerpo libre en el compartimento anterior de la articulación del codo. (Tomado de Poehling GG, Ruch DS: Bowman Gray Orthopaedic Manual – 1996. Winston-Salem, NC, Wake Forest University, 1996).

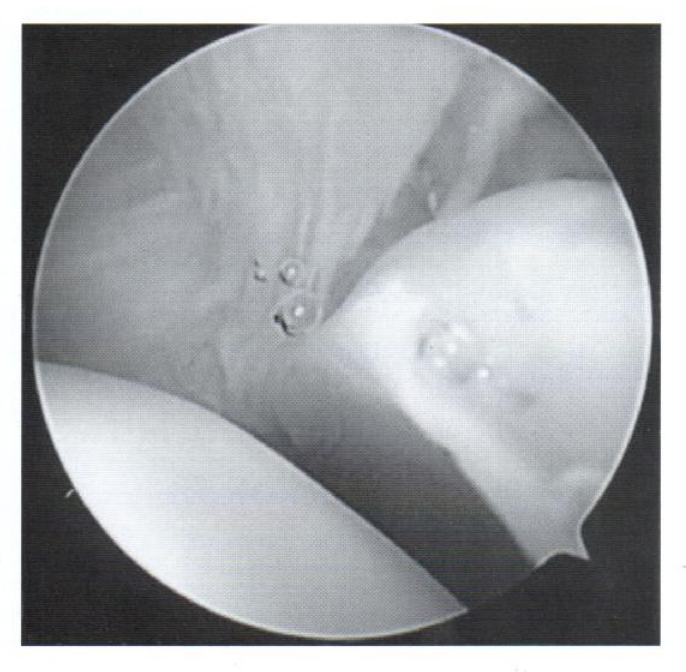


FIGURA 26.25. Fotografía artroscópica que muestra una abertura de la articulación cubitohumeral medial de más de 1 cm.

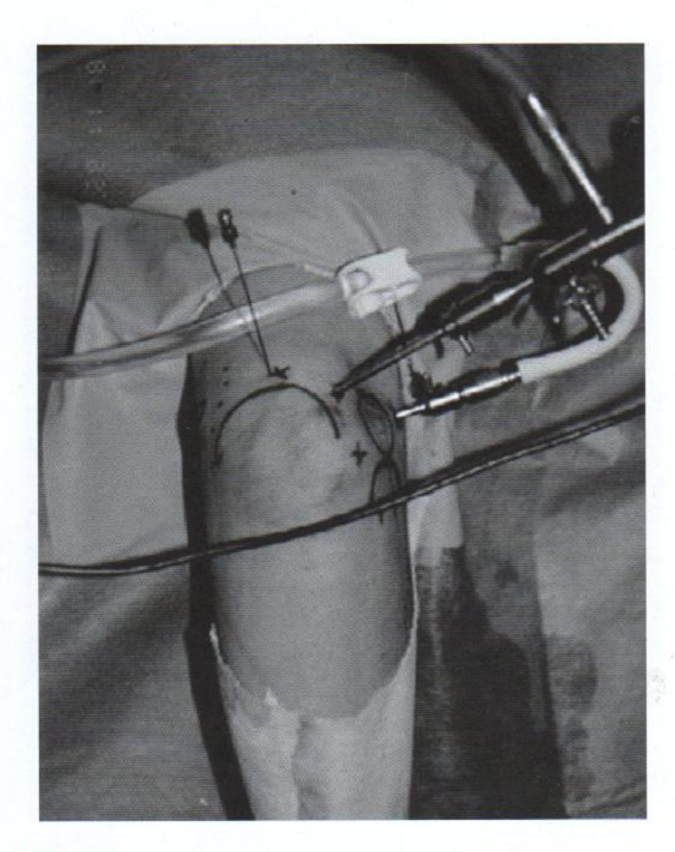


FIGURA 26.26. Fotografía de la disposición de la artroscopia del codo. Una aguja espinal está marcando el lugar del portal transtricipital.

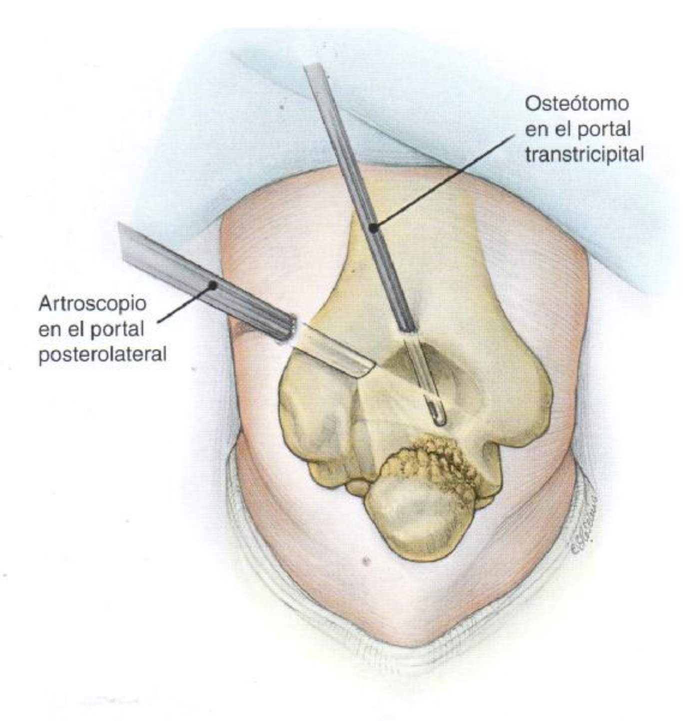


FIGURA 26.27. Dibujo que muestra el portal posterolateral y su uso para alcanzar patología situada en la cara medial del olécranon y el húmero.

La prueba de esfuerzo en valgo artroscópica, en combinación con la historia clínica, la exploración física y los estudios de imagen, pueden ayudar al cirujano a decidir sobre la necesidad de reconstrucción del LCM en los deportistas lanzadores. La conversión a reconstrucción abierta desde una artroscopia diagnóstica se consigue fácilmente. Se han descrito técnicas quirúrgicas para la reconstrucción del LCM en la bibliografía.

Artroscopia del compartimento posterior y patología en el deportista lanzador

Antes de colocar el artroscopio en el compartimento posterior, ponemos una cánula de entrada grande (6,5 mm) en el compartimento anterior. Además, usamos flujo de entrada a través del artroscopio. Comenzamos la artroscopia del compartimento posterior con el portal posterolateral para su visualización. Luego se establece el portal transtricipital y se convierte en el portal de trabajo (Fig. 26.26). Se usa la artroscopia del compartimento posterior en el deportista lanzador para evaluar y resecar un osteofito posteromedial sobre el olécranon, retirar cuerpos libres y tratar las lesiones cartilaginosas del cóndilo humeral y la cabeza radial.

Olécranon posteromedial y posterior

El olécranon medial y el húmero medial se visualizan colocando el artroscopio en el canal medial a través del portal posterolateral (Fig. 26.27). Si hay un espolón fragmentado del olécranon posteromedial, se desbrida con un osteótomo de 3,5 mm a través del portal transtricipital (Fig. 26.28). A menudo hay condromalacia de las crestas mediales de la tróclea humeral y del olécranon posteromedial en el codo del lanzador y es indicativo de insuficiencia precoz del LCM[3,11,42]. En nuestra experiencia, el 70% de los lanzadores que tienen insuficiencia crónica del LCM tienen también lesiones fragmentadas, especialmente en el área posteromedial.

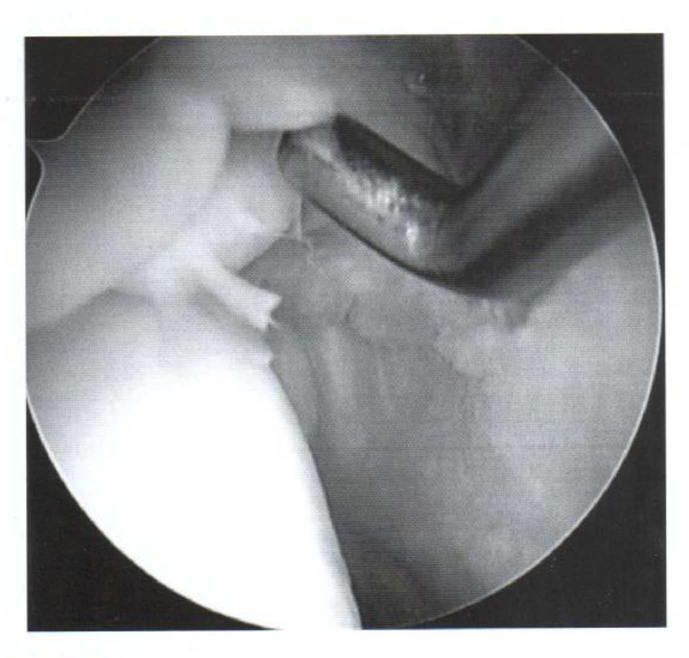


FIGURA 26.28. Imagen artroscópica que demuestra un espolón fragmentado que surge del olécranon posteromedial. La sonda de la imagen se introdujo a través del portal transtricipital.

Después, se evalúa la punta del olécranon para ver si hay formación de espolones y osteofitos (Fig. 26.29). Luego se usa un osteóto-

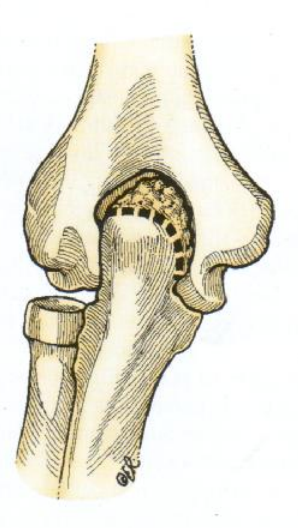


FIGURA 26.29. Ilustración que muestra una punta del olécranon anormal.



FIGURA 26.31. Radiografía del codo después de una resección de la punta del olécranon. Obsérvese la punta cuadrada del hueso.

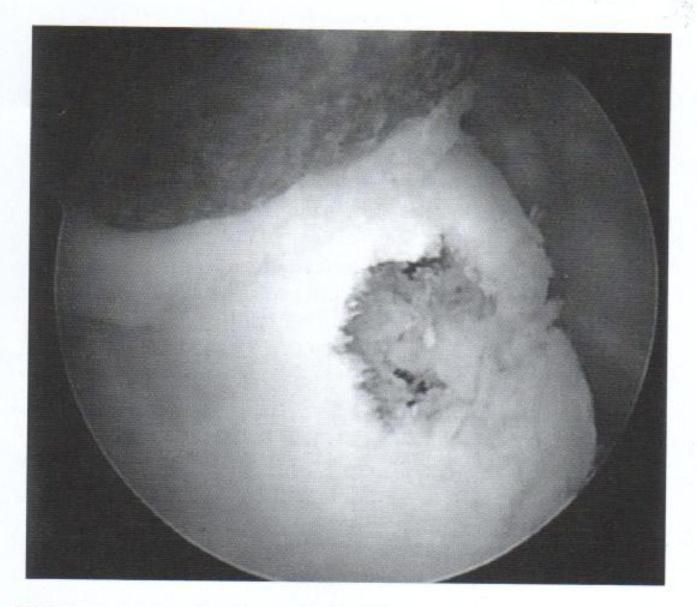


FIGURA 26.30. Fotografía artroscópica que muestra la punta del olécranon después de la resección con un osteótomo de 3,5 mm a través del portal transtricipital.

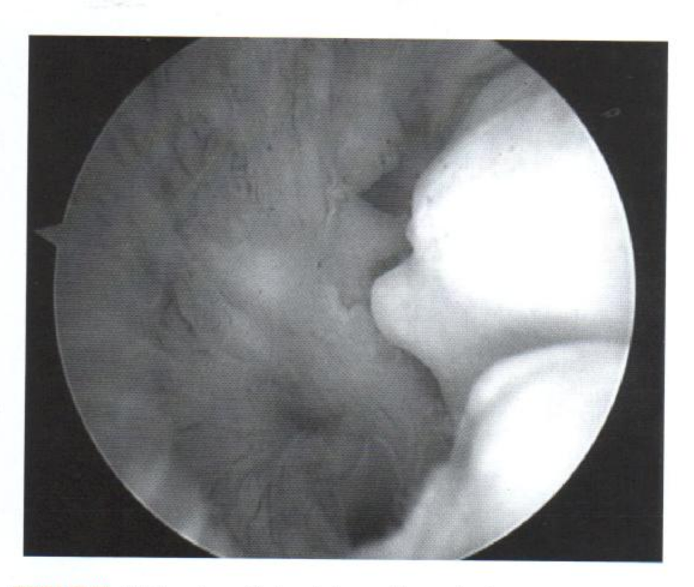


FIGURA 26.32. Vista artroscópica del canal lateral. El artroscopio se coloca a través del portal posterolateral.

mo de 3,5 mm para resecar la punta del olécranon (Fig. 26.30). La manera mejor de escindir la punta del olécranon es de medial a lateral. Hay que tener cuidado de resecar una cantidad mínima de hueso y evitar la lesión a la inserción del tríceps. Puede obtenerse una radiografía posresección en el quirófano (Fig. 26.31). Los cuerpos libres, cuando se encuentran, se extraen a través del portal transtricipital.

Canal lateral y medial

Para ver el canal lateral, se coloca el artroscopio en el portal posterolateral (Fig. 26.32). Se aborda el canal medial con el artroscopio en el portal transtricipital. Se extraen los cuerpos libres de los canales según esté indicado.

Articulación humerorradial

La articulación humerorradial se visualiza fundamentalmente dirigiendo el artroscopio bajando por el canal lateral desde el portal posterolateral. La cánula puede dirigirse más anterior o posteriormente dependiendo de la localización de la patología. Se usan portales accesorios en la región humerorradial para visualizar mejor las lesiones del cóndilo humeral posterior.

Se evalúan el cóndilo humeral y la cabeza del radio para ver si hay fragmentos cartilaginosos óseos y articulares (Fig 26.33). Todos los fragmentos deben extraerse y debe microfracturarse la base de la lesión (Fig. 26.34).





FIGURA 26.33. Imagen artroscópica que muestra un defecto condral del cóndilo humeral. La cámara se introduce a través del portal posterolateral y se dirige hacia abajo al canal lateral para visualizar la articulación humerorradial.

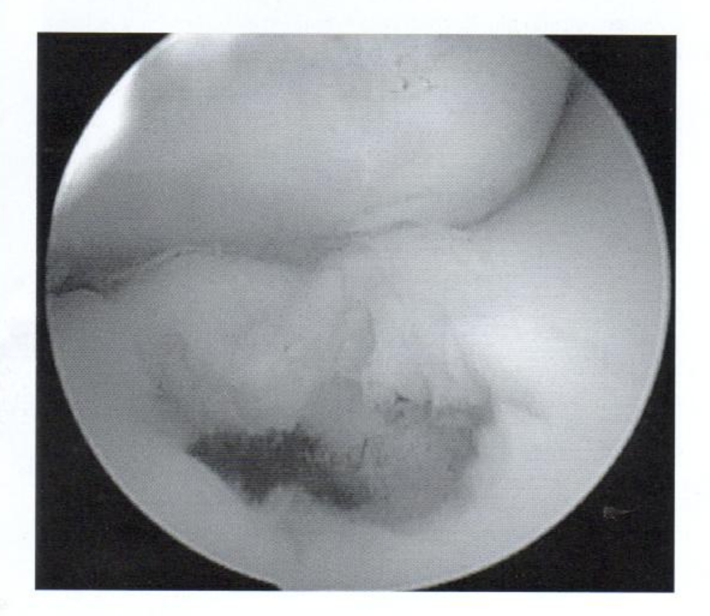


FIGURA 26.34. Imagen artroscópica después del tratamiento por una lesión del cóndilo humeral con desbridamiento y microfractura.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

En el postoperatorio, a los pacientes se les coloca un cabestrillo y un vendaje bien acolchado. Los pacientes sometidos a reconstrucción del LCM son inmovilizados y se limita el movimiento a entre 45° y 90° de flexión. Se hace avanzar la movilidad hasta que sea completa durante un período de 5 semanas. Después de instaurar un programa de fortalecimiento, los pacientes vuelven a lanzar aproximadamente a los 4 meses de la intervención.

Para los pacientes sometidos a desbridamiento quirúrgico exclusivo, la rehabilitación postoperatoria se centra en restaurar inmediatamente el movimiento completo mediante un programa de fortalecimiento. Comienza un programa de estiramiento con los flexores y extensores de la muñeca seguidos por los flexores y extensores del codo. Se incorporan precozmente ejercicios isométricos de bajo peso, muy repetitivos, para mejorar la resistencia. Se presta atención especial al fortalecimiento del flexor radial del carpo y el pronador redondo, que pueden debilitarse con la inhibición. Se desarrollan programas isométricos e isocinéticos llegando a la pliometría para inducir una transición rápida entre la contracción muscular excéntrica y concéntrica durante el movimiento de lanzamiento.

En las etapas precoces de la rehabilitación después de una artroscopia de codo, se dedica un tiempo significativo a restaurar la fuerza del hombro y aliviar cualquier contractura posterior del hombro. Se instaura el fortalecimiento del manguito de los rotadores y los músculos periescapulares precozmente en el período postoperatorio. Finalmente, se introduce un programa de lanzamiento a intervalos a medida que la fuerza del paciente mejora. Generalmente, después de desbridamiento exclusivo, se permite el lanzamiento en 6 a 8 semanas.



RESULTADOS

Para lanzadores que se someten a desbridamiento artroscópico sin reconstrucción del LCM, las tasas de reintervención son altas[4,21] y suelen deberse a inestabilidad medial no reconocida. Una cuarta parte de los jugadores de béisbol que precisan una segunda cirugía precisaron una reconstrucción del LCM[107]. Otras razones para la reintervención en este contexto son un desbridamiento inicial insuficiente, especialmente de los osteofitos posteriores, la reformación de osteofitos y osteocondritis disecante no tratada del cóndilo humeral.

Para los lanzadores que se someten a reconstrucción y desbridamiento del LCM, las tasas de pacientes que vuelven a la competición al mismo nivel van del 61% al 97%[11,21,47]. La técnica quirúrgica y el programa de rehabilitación postoperatorio parecen ser los dos factores pronósticos más significativos del resultado para este grupo de pacientes.

ASPECTOS DESTACADOS: ARTROSCOPIA DEL CODO EN EL DEPORTISTA LANZADOR

ETIOLOGÍA

- Sobrecarga repetida en valgo del LCM.
- Debilitamiento del LCM.
- Produce inestabilidad medial del codo.
- Rotación anormal en valgo del codo.
- Aumento de las presiones de contacto en el codo posteromedial.
- «Sobrecarga de extensión en valgo»

PATOLOGÍA DE LA SOBRECARGA DE EXTENSIÓN EN VALGO

- Pinzamiento posteromedial y posterior.
- Condromalacia de las crestas mediales de la tróclea.

(Continúa)

ASPECTOS DESTACADOS: ARTROSCOPIA DEL CODO EN EL DEPORTISTA LANZADOR *(continuación)*

PATOLOGÍA DE LA SOBRECARGA DE EXTENSIÓN EN VALGO *(continuación)*

- Condromalacia del olécranon posteromedial.
- Osteofitos, formación de espolones y cuerpos libres.
- Osteocondritis disecante y fragmentación de la articulación humerorradial.

MANIFESTACIONES CLÍNICAS

- Dolor en el lado medial y/o posterior.
- Cansancio del brazo.
- Pérdida de la velocidad y el control del lanzamiento.
- Fracaso del tratamiento conservador.

INDICACIONES

- Evaluación de la inestabilidad en valgo.
- Extracción de cuerpos sueltos.
- Extracción de osteofitos, espolones.
- Tratamiento de la osteocondritis disecante.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Se coloca al paciente en decúbito supino con el brazo a través del tórax.
- Se usa un bloqueo axilar.
- Se aplica un manguito no estéril.
- Se dibujan las referencias.
- Se distiende el codo con 30 ml de solución salina a través del «punto blando».
- Se desarrollan portales proximal lateral y proximal medial.
- Se evalúa la laxitud de la cápsula medial, el húmero medial, la coronoides y la fosa anterior.
- Se extraen los osteofitos y se trata la osteocondritis disecante.
- Se coloca una cánula de flujo de entrada de 6,5 mm en el compartimento anterior.
- Se establece el portal posterolateral (artroscopio).
- Se establece el portal transtricipital (portal de trabajo).
- Se evalúan y se tratan los osteofitos posteromediales sobre el olécranon.
- Se reseca la punta del olécranon.
- Se extraen los cuerpos libres.
- Se evalúa y se trata la osteocondritis disecante de la articulación humerorradial.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS (DESBRIDAMIENTO)

- Se aplica un vendaje bien acolchado y un cabestrillo.
- Se comienzan ejercicios de arco de movilidad y un programa de fortalecimiento precoces.

(Continúa)

ASPECTOS DESTACADOS: ARTROSCOPIA DEL CODO EN EL DEPORTISTA LANZADOR *(continuación)*

CUIDADOS POSTOPERATORIOS (DESBRIDAMIENTO) *(continuación)*

- Se comienza el estiramiento: primero la muñeca, luego el codo.
- Se comienza el entrenamiento de resistencia con ejercicios isométricos de alta repetición.
- Se fortalece el flexor radial del carpo y el pronador redondo.
- Se fortalece el arco de movilidad del hombro.
- Se comienzan los lanzamientos a las 6 a 8 semanas después de la cirugía.

Para los deportistas lanzadores con un codo estable que se someten a artroscopia para el pinzamiento posterior, hay una alta tasa de vuelta a los deportes al mismo nivel. Sin embargo, nosotros, junto con otros autores, hemos observado que la causa más frecuente de pinzamiento posteromedial son los desgarros parciales o completos del LCM. Se ha demostrado que la observación sola en el contexto de la lesión de LCM tiene una tasa de fracaso significativa. Pensamos que la prueba artroscópica de estrés en valgo, junto con una historia clínica, una exploración física cuidadosas y los estudios de imagen adecuados son esenciales para determinar la inestabilidad medial y la necesidad de una reconstrucción del LCM.



COMPLICACIONES

La colocación cuidadosa del portal durante la artroscopia del codo es crucial para evitar los daños neurovasculares. La bibliografía indica que el nervio radial es el que se lesiona con más frecuencia; los nervios mediano, cubital y, en concreto, tanto los nervios interóseos posterior como anterior también tienen riesgo[96]. Savoie y Field comunican una incidencia aproximada de complicaciones relacionadas con la artroscopia del codo del 3%, o 16 complicaciones en 465 casos de artroscopia del codo; 7 de ellos fueron transitorios, mientras que 9 fueron déficit permanentes[96]. Las estructuras neurovasculares están especialmente en riesgo durante la creación de portales mediales así como durante la liberación capsular anterior para las contracturas de flexión. El conocimiento de la anatomía del codo debe ayudar al cirujano a evitar lesiones de las estructuras neurovasculares durante la artroscopia de la articulación del codo.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

17. Callaway GH, Field LD, Deng XH, et al: Biomechanical evaluation of the medial collateral ligament of the elbow. J Bone Joint Surg Am 79:1223-1231, 1997.

La inestabilidad y el dolor del codo en deportistas lanzadores puede producirse en gran parte por lesiones del haz anterior del LCM. La exploración física de los desgarros completos es difícil de detectar. Este artículo intentó determinar el ángulo de flexión del codo en el que la angulación en valgo era más pronunciada y, por tanto, pudo detectarse en pruebas manuales. Se ha demostrado que las bandas anterior y posterior del haz anterior se tensan recíprocamente. Estas bandas se colocan bajo carga máxima en valgo para determinar la vulnerabilidad a la lesión.

26. Conway JE, Jobe FW, Glousman RE, Pink M: Medial instability of the elbow in throwing athletes: Treatment by repair or reconstruction of the ulnar collateral ligament. J Bone Joint Surg Am 74:67-83, 1992.

La sobrecarga de los ligamentos del codo y el microtraumatismo pueden producir debilidad y rotura de los ligamentos. Este estudio fue diseñado para valorar los resultados de la reparación y reconstrucción del LCM en deportistas lanzadores. Además, se comentaron también los factores que afectan a estos resultados.

40. Hamilton CD, Glousman RE, Jobe FW, et al: Dynamic stability of the elbow: Electromyographic analysis of the flexor pronator group and the extensor group in pitchers with valgus instability. J Shoulder Elbow Surg 5:347-354, 1996.

En este estudio se usó EMG de cable fino para comparar la función muscular y la estabilidad del codo en lanzadores de béisbol con déficit del LCM y lanzadores con codos normales. Los resultados han demostrado que ambos grupos mostraron patrones similares de actividad muscular durante las diversas fases del lanzamiento, pero difirieron en el nivel de actividad muscular. Puede fomentarse la maximización de la resistencia al estrés de valgo y mantener patrones de disparo normales dentro del grupo flexor pronador mediante rehabilitación y fortalecimiento.

69. Mullen DJ, Goradia VK, Parks BG, Matthews LS: A biomechanical study of stability of the elbow to valgus stress before and after reconstruction of the medial collateral ligament. J Shoulder Elbow Surg 11:259-264, 2002.

La estabilidad de una reconstrucción del LCM durante todo el arco de flexión del codo fue estudiada por primera vez en este estudio. Los resultados muestran que la reconstrucción del haz anterior del LCM usando un autoinjerto de tendón palmar aporta una excelente estabilidad de los ángulos agudos de flexión postoperatoriamente.

76. O'Driscoll SW, Jaloszynski R, Morrey BF, An KN: Origin of the medial ulnar collateral ligament. J Hand Surg [Am] 17:164-168, 1992.

La observación anatómica del codo ha demostrado que el haz anterior del LCM se origina en la superficie inferior anterior del epicóndilo medial. Este estudio fue diseñado para valorar el porcentaje de epicóndilo medial que puede retirarse sin interferir con el LCM. Además, se examinó también la cuestión de si el LCM se fija tanto al cóndilo como al epicóndilo.

87. Potter HG: Imaging of post-traumatic and soft tissue dysfunction of the elbow. Clin Orthop 370:9-18, 2000.

En la evaluación radiográfica básica del traumatismo del codo siguen usándose las proyecciones anteroposterior, lateral y oblicua. Sin embargo, los traumatismos de partes blandas de los ligamentos del codo pueden observarse de forma óptima a través de RM de cortes finos de alta resolución. Además, este artículo comenta otros métodos de pruebas de imagen diagnósticas para el codo, como la ecografía y la tomografía.

CAPÍTULO 27



Artroplastia total de codo

Mark S. Cohen y Leonid I. Katolik

La artroplastia total del codo es una intervención que se utiliza de forma creciente para tratar las artropatías debilitantes de esta articulación. Aunque inicialmente la evolución tras la artropatía total del codo era mala, las modificaciones de la técnica quirúrgica y del diseño de los implantes ha hecho de ella una intervención cada vez más fiable. La sustitución protésica del codo alivia el dolor y, en general, proporciona un arco de movimientos funcional, que permite a los pacientes realizar mejor las actividades de la vida diaria. La longevidad y duración de los implantes sigue siendo cuestionable, sobre todo en los pacientes menores de 70 años de edad y en los que se espera un uso normal de la prótesis. A medida que se implanten más prótesis a una gama más amplia de pacientes, podrá disponerse de estudios de seguimientos a largo plazo. El elevado potencial de fracaso mecánico y de aflojamiento hace que, en la actualidad, este procedimiento se adapte mejor a pacientes de edad avanzada con demandas más bajas. Es posible que algún día el perfeccionamiento de los materiales, del diseño de los implantes y de la técnica quirúrgica amplíen las indicaciones de la artroplastia total del codo a una mayor variedad de procesos patológicos y un espectro demográfico más extenso.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

Las indicaciones más frecuentes de la prótesis total de codo son la artritis que producen dolor, rigidez y pérdida de función[24]. El grupo más numeroso de pacientes candidatos a la prótesis total de codo son los que sufren artritis reumatoide. Casi todos ellos tienen afectación bilateral y, a menudo, de articulaciones múltiples. Las artritis postraumáticas, las fracturas conminutas agudas de la parte distal del húmero y la artrosis primaria son indicaciones menos frecuentes. El objetivo primordial de la prótesis total de codo es el alivio del dolor. La mejoría de la función abarca un movimiento suficiente, estabilidad y fuerza para realizar las tareas de la vida diaria, pero los diseños de los implantes actuales desaconsejan la carga o el levantamiento de objetos con pesos superiores a 5 kg, pues se teme el fracaso precoz de la prótesis. Cuando ocurre una pérdida del movimiento, la función de la extremidad superior sufre una afectación importante. Como el movimiento del codo permite al paciente colocar la mano en el espacio desde y hacia el cuerpo, es muy difícil compensar la rigidez de esta articulación, sobre todo la pérdida de flexión. Si la prótesis total de codo es satisfactoria, aliviará el dolor y al mismo tiempo restablecerá un arco de movimientos útil para las actividades cotidianas.

Artritis reumatoide

Alrededor de dos terceras partes de los pacientes con artritis reumatoide sufren lesiones artríticas del codo. La frecuencia de la presentación aislada de esta enfermedad en el codo es menor del 10% de los casos. Como sucede en las demás articulaciones mayores afectadas por este proceso, el codo desarrolla un patrón previsible de degeneración intrarticular de las superficies cubitohumerales y radiocubitales que, en los casos avanzados, provoca la pérdida funcional de la articulación. La artritis reumatoide suele clasificarse en cuatro estadios radiográficos que se establecen por la exploración física y las radiografías simples (Fig. 27.1):

- En el estadio 1 se observan osteoporosis y sinovitis activa, con radiografías normales.
- El estadio 2 se caracteriza por sinovitis crónica con alteraciones artríticas leves y ligera reducción del espacio articular.
- El estadio 3 corresponde a una sinovitis activa con destrucción articular (tipo A) o con pérdida avanzada de la arquitectura ósea subcondral (tipo B).
- En el estadio 4 existe una pérdida amplia de hueso con gran inestabilidad.

La artritis reumatoide del codo también puede dar lugar a neuropatías compresivas secundarias del miembro superior. Los quistes antecubitales y la sinovitis proliferativa pueden extenderse a toda la articulación, provocando compresión del nervio interóseo posterior en la región proximal de la articulación radiocubital. Además, el nervio cubital sigue su trayecto a lo largo de la articulación cubitohumeral medial y puede comprimirse por deformidades óseas, inestabilidad o compresión directa de los tejidos blandos debida a la sinovitis[24,61]. Por tanto, en todo paciente en el que se plantee una cirugía de prótesis de codo debe hacerse una cuidadosa valoración neurológica. La exploración preoperatoria debe incluir asimismo una valoración completa del hombro del mismo lado, de la articulación radiocubital distal, de la muñeca y de la mano.

Los pacientes con artritis reumatoide suelen desarrollar sistemas para compensar eficazmente la pérdida de la función del codo, incluso aunque la destrucción articular sea importante. Es típico que estos pacientes sufran lesiones articulares múltiples y que sus demandas físicas sean menores. Como sucede con las demás articulaciones afectadas por la artritis reumatoide, la función de la extremidad superior es mejor de lo que podría deducirse de las imágenes radiográficas.

El tratamiento conservador de la artritis reumatoide del codo es similar al de las artritis de otras articulaciones. Los antinflamatorios no esteroideos pueden reducir la reactividad sinovial y aliviar el dolor y el edema en los casos más leves. Los fármacos inmunosupresores, como las sales de oro, metotrexato y antipalúdicos se usan en casos de enfermedad más agresiva, pese a sus graves efectos secundarios como trombocitopenia, insuficiencia hepática o renal y toxicidad pulmonar.

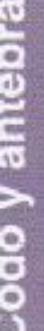






FIGURA 27.1. Radiografías anteroposterior (**A**) y lateral (**B**) de un codo reumatoide grave en estadio 4. La pérdida de sostén óseo y de la integridad de los ligamentos produce una gran inestabilidad de la articulación.

Los nuevos compuestos contra el factor de necrosis tumoral, como leflunomida o infliximab, pueden ser muy eficaces, pero también pueden reducir la capacidad del paciente para desarrollar una respuesta a la infección. Los corticosteroides orales son un complemento habitual del tratamiento médico y las inyecciones intrarticulares de estos agentes pueden ser eficaces en los episodios agudos de sinovitis dolorosa y en los «brotes» que afectan a la región del codo. Estas inyecciones pueden combinarse con períodos cortos de sujeción estática de todo el brazo, en un intento de aliviar los síntomas.

Artritis postraumática

El codo es una de las articulaciones del cuerpo que peor toleran los traumatismos y muestra una gran tendencia a la rigidez y a la artritis. Debido a la marcada constricción natural de esta articulación, la incongruencia de las superficies articulares suele ser mal tolerada y puede causar dolor y pérdida progresiva del movimiento y la función. La artritis postraumática es una indicación habitual y creciente de la prótesis total de codo[36,58]. Sin embargo, en el tratamiento de esta forma de artritis hay que tener en cuenta la edad y el grado de actividad del paciente, la magnitud de la afectación y la patología articular específica. Dada la limitada supervivencia de las prótesis de codo, en los adultos más jóvenes y más activos deben considerarse también otras técnicas sin implantación, tales como la fijación interna en los casos de seudoartrosis y de defectos de la unión[9,38,48], liberación y desbridamiento articular y artroplastia de interposición. En estos pacientes, la valoración de la deformidad y de la calidad de las superficies articulares puede precisar estudios radiográficos adicionales del tipo de la tomografía computarizada. Cuando la articulación cubitohumeral no es recuperable, debe considerarse la artroplastia sustitutiva (Fig. 27.2). Es típico que esta opción se limite a pacientes mayores de 60 años con escasas demandas físicas.

Fracturas del húmero distal

La artroplastia total de codo puede estar indicada en los pacientes ancianos que sufren fracturas con grave conminución y desplazamiento del húmero distal[4,12,13,20,23,49]. En el pasado, se recomendaba el tratamiento llamado «bolsa de huesos», porque los fragmentos eran demasiado pequeños y el hueso demasiado osteoporótico para permitir una fijación interna estable. Sin embargo, este tratamiento de abandono optimista producía a menudo un dolor importante, rigidez y disminución de la función del miembro superior. En los pacientes con demandas bajas, es posible que la prótesis total del codo tras una fractura irreparable consiga una recuperación más rápida de la función. La prótesis total de codo puede considerarse asimismo en los pacientes con destrucción articular previa y artritis reumatoide (Fig. 27.3). También en estos casos, la artroplastia de codo debe limitarse a pacientes mayores con demandas escasas.

Artrosis primaria

La artrosis primaria del codo es rara en las mujeres y afecta a pacientes de edad media y avanzada. En la mayoría de los casos, ocurre en el lado dominante en los varones mayores de 50 años y muchos de ellos refieren haber realizado trabajos manuales durante toda su vida. La molestia inicial más frecuente en estos casos es el dolor en los extremos del movimiento, con pérdida de la flexión y extensión terminales. La pérdida de la rotación del antebrazo es menos común. También pueden encontrarse síntomas mecánicos debidos a cuerpos libres intrarticulares.

Es habitual que los pacientes con artrosis primaria del codo presenten un sobrecrecimiento óseo de la apófisis coronoides y osteofitos en el olécranon. Es posible observar densidades vellosas que rellenan las fosas del olécranon y la apófisis coronoides y también cuerpos li-

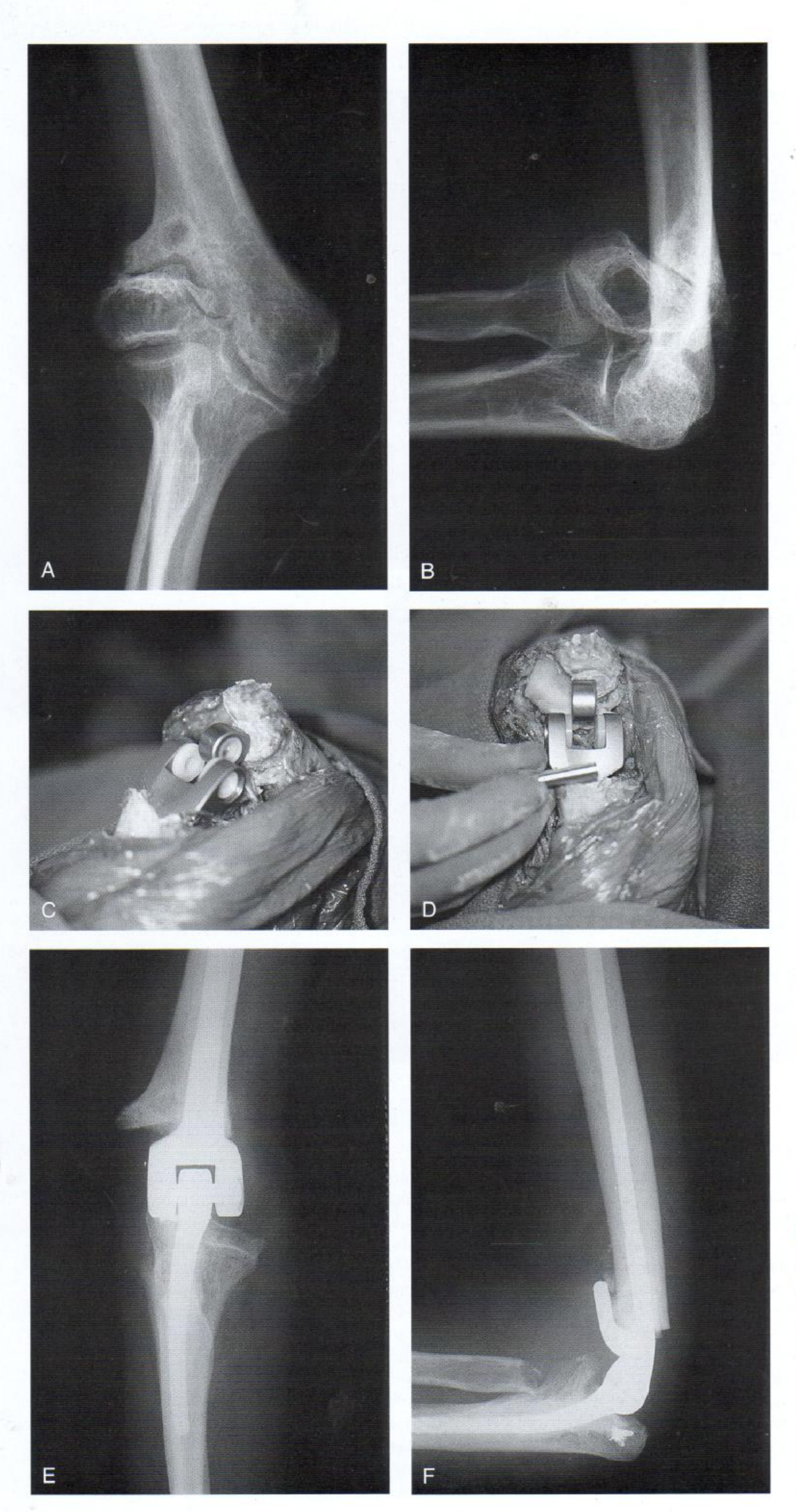


FIGURA 27.2. Radiografías anteroposterior (**A**) y lateral (**B**) de una artritis postraumática del codo en un varón de 66 años, con gran deformidad y pérdida de función. **C,** Aspecto intraoperatorio con el tríceps reflejado para mostrar los componentes humeral y cubital cementados en su lugar. Se han extirpado los cóndilos humerales sobrantes. **D,** Artroplastia semiconstreñida con uso de una aguja para unir a los componentes. Radiografías anteroposterior (**E**) y lateral (**F**) finales de la artroplastia total del codo.



FIGURA 27.3. Radiografías anteroposterior (**A**) y lateral (**B**) del codo de una mujer de 64 años con artritis reumatoide y una fractura inestable distal del húmero sobre una articulación muy patológica. Obsérvese la osteopenia. **C**, Fotografía intraoperatoria que muestra la reducción abierta y la fijación interna de la fractura con alambres de cerclaje y los componentes cementados de la artroplastia. Radiografías anteroposterior (**D**) y lateral (**E**) postoperatorias. Puede verse la reducción de la fractura del húmero.

(Continúa)

bres en la articulación. Otro hallazgo frecuente es el estrechamiento de la articulación radiocubital proximal. Esta articulación podría ser el «generador del desgaste» en muchos casos, pese a la ausencia de dolor específico durante la rotación del antebrazo[24]. En estos pacientes es característico que la zona central de la articulación cubitohumeral se halle respetada. El dolor en la totalidad del arco de movimiento del codo suele indicar una sinovitis o una degeneración del cartílago articular de la zona central de la articulación cubitohumeral. Esta situación es rara y sólo se observa en fases avanzadas de la enfermedad.

Hasta el 20% de los pacientes con artritis primaria del codo presentan cierto grado de neuropatía cubital. La estrecha asociación del nervio con la porción posteromedial de la cápsula articular lo hace susceptible a la presión por osteofitos o por la sinovitis de la parte medial de la articulación que expande la cápsula. A menudo, un síndrome del túnel cubital inicial se manifiesta en ellos con dolor en la parte interna del codo. Por tanto, es importante explorar a estos enfermos para buscar signos de irritabilidad y tracción del nervio cubital.

El tratamiento inicial de la artrosis primaria del codo consiste en la modificación de la actividad, medicación antinflamatoria, inyecciones intrarticulares y, en ocasiones, fisioterapia. Cuando estas medidas fracasan, la intervención quirúrgica puede estar justificada ante la persistencia de los síntomas. Como los pacientes con artrosis primaria del codo son por lo general jóvenes y con elevadas demandas funcionales, no suele recomendarse una prótesis total. Tradicionalmente, el desbridamiento y liberación articular es la opción quirúrgica primaria para el tratamiento de estos pacientes, pues en casi todos los casos, el espacio articular cubitohumeral central está conservado. La prótesis total se reserva para personas con artrosis más avanzada, con menores demandas funcionales y con edad superior a 60 o 65 años[27]. Es bien conocido el fracaso mecánico de la prótesis total del

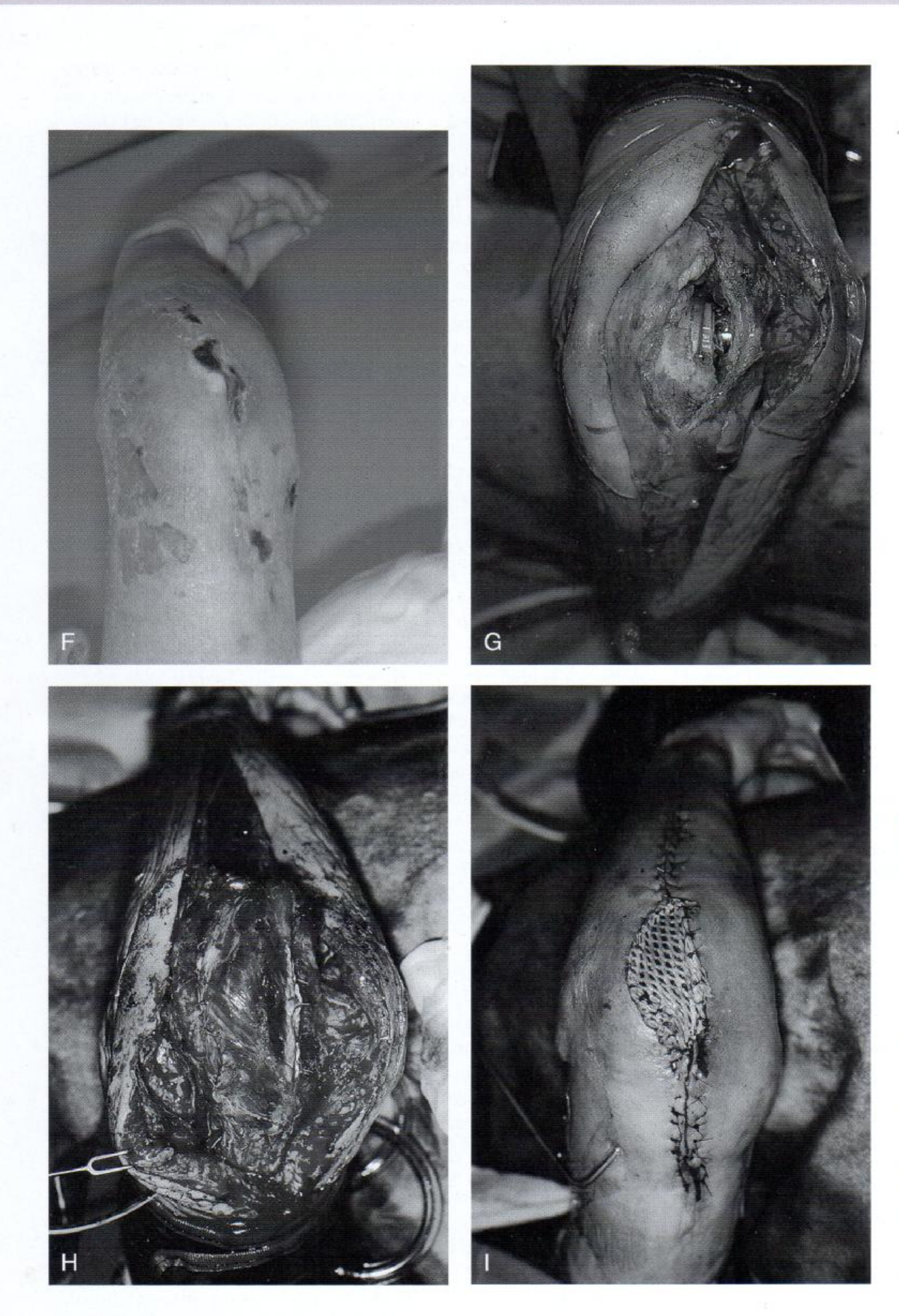


FIGURA 27.3. *(Continuación).* **F,** Por desgracia, la paciente sufrió una dehiscencia de sutura que impidió la curación de la herida. Esta enferma recibía varios agentes inmunosupresores. **G,** Imagen intraoperatoria después de abrir la piel. Puede verse el componente, que comunica con la herida a causa de una subluxación parcial lateral del tríceps. **H,** Para cubrir la articulación y el componente se obtuvo un colgajo pediculado del cubital anterior. **I,** La cobertura se completó con un injerto de piel fino sobre el músculo. Los cultivos articulares produjeron diversos microorganismos. La paciente recibió tratamiento antibiótico intravenoso durante 6 semanas y mantiene su tratamiento inmunosupresor oral crónico. En los 3 años de seguimiento, no ha experimentado recidiva alguna de la infección clínica.

codo en este grupo de pacientes, por lo que debe reservarse para los enfermos que pueden reducir su grado de actividad.

Artropatía hemofílica

Los pacientes con hemofilia pueden sufrir grandes destrucciones articulares debidas a la osteopatía hemofílica. En general, la afectación es multiarticular, con participación de hombros, codos, caderas, rodillas y tobillos. Las deficiencias funcionales pueden ser importantes. En la artropatía hemofílica, la intervención quirúrgica requiere una estrategia coordinada y multidisciplinaria. Durante el período perioperatorio deben administrarse suplementos de factor VIII. Además, la prevalencia de la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) en esta población predispone a los pacientes a riesgos considerables, como son una mayor incidencia de infecciones secundarias y una progresión más rápida hacia el SIDA en los casos de recuentos CD4 bajos[15,26]. Aunque la sustitución protésica de las caderas y rodillas afectadas es, en la actualidad, una práctica casi habitual en los hemofílicos, los informes sobre los resultados en esta población son muy

limitados[2,3]. Por tanto, para definir la importancia de la prótesis total del codo en el tratamiento de la artropatía hemofílica se necesitan estudios más amplios.

CONTRAINDICACIONES

Existen varias contraindicaciones absolutas y relativas para la artroplastia total del codo:

1. *Infección activa en el codo*. Cualquier sospecha de infección en la piel, el tejido blando o el hueso obliga a posponer la cirugía[71]. Los pacientes con artritis reumatoide y piel de mala calidad que toman fármacos inmunosupresores son especialmente susceptibles a las infecciones postoperatorias catastróficas. También deben valorarse otras fuentes de bacterias, por ejemplo la vía urinaria. Si se ha intentado una fijación interna que ha fracasado, deberá sospecharse una infección profunda en el foco de la fractura, por lo que deberán hacerse cultivos en un momento en el que el paciente no esté siendo tratado con antibióticos. Los microorganismos pueden ser muy poco activos, sobre todo *Staphylococcus epidermidis*. En tiempos recientes se constata una mayor frecuencia de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina, por lo que también debe sospecharse.
2. *Anquilosis completa o articulación neuropática*. En los pacientes con anquilosis completa e indolora del codo, la prótesis puede no mejorar la función global. Aunque se ha descrito una mejoría del arco de movimientos funcional tras la conversión de una artrodesis del codo en una sustitución protésica[10,23], es frecuente que la naturaleza del proceso patológico subyacente provoque complicaciones postoperatorias y se asocie a una evolución final menos previsible. La prótesis total de codo está contraindicada en los pacientes con destrucción neuropática de la articulación, dada la incapacidad intrínseca que tienen estos enfermos para cumplir las recomendaciones postoperatorias.
3. *Mala calidad de los tejidos blandos del codo*. Antes de considerar la posibilidad de una prótesis total de codo, es necesario valorar la piel en lo que se refiere a contracturas graves, cicatrices o quemaduras. Para que el implante funcione correctamente, es necesario que la piel y los tejidos blandos sean flexibles y a la vez permitan su manipulación para la colocación del implante. Si el tejido blando es inadecuado antes de la artroplastia, deberá considerarse la posibilidad de hacer un colgajo muscular.

REVISIÓN HISTÓRICA

En 1952, Venable[68] describió el primer intento satisfactorio para sustituir una parte del codo por una superficie de carga metálica, pero pasaron casi 20 años antes de, en 1972, Dee[6,7] publicara su artículo sobre la primera artroplastia total del codo. Los años intermedios entre estas dos fechas asistieron a varios intentos ingeniosos y creativos para tratar las alteraciones del codo para las que la única alternativa había sido, hasta entonces, la artrodesis. Para fabricar tanto hemiartroplastias como implantes personalizados y sustituir la superficie articular distal del húmero o proximal del cúbito se usaron diversas superficies y materiales de carga, entre ellos acrílicos, acero inoxidable y nailon. Los más notables fueron los trabajos de Eaton y Barr sobre sustitución endoprotésica del húmero distal con un componente de vitalio, trabajo publicado en 1965[1], y la prótesis personalizada de vitalio descrita más tarde por Johnson y Schlein para la sustitución de la parte proximal del cúbito[22].

Las prótesis hemiarticulares de recambio de las superficies buscaron también proporcionar un sistema duradero y menos destructivo para restablecer la congruencia articular, aliviar el dolor y mejorar el movimiento. Entre estos sistemas se encuentran la interposición cubital de vitalio o sustitución superficial en «silla de montar» de Peterson y Bickel[46] y la prótesis de nueva superficie del húmero distal diseñada por Stevens y Street[63]. El diseño de Peterson y Bickel, aunque proporcionaba al receptor un arco de movimientos limitado, producía un alivio importante del dolor, mejoraba la estabilidad y, en muchos casos, conseguía una longevidad superior a 10 años. El diseño de Stevens-Street resultó peor o poco previsible en los pacientes con artritis inflamatoria o hemofilia. Sin embargo, en los pacientes con artritis postraumática se publicaron buenos resultados en cuanto al restablecimiento de una función adecuada en el 80% de los casos.

Quedó claro que la artroplastia de bisagra, del tipo de la diseñada y descrita por Dee en 1972, generaba momentos mayores en la interfaz de la prótesis y una elevada incidencia de aflojamiento del implante. Los primeros intentos de diseños no constreñidos fueron las artroplastias de nueva superficie sin vástago, tales como los descritos por Pritchard[47], Wadsworth[55], y Kudo[28]. El seguimiento a largo plazo demostró una incidencia inaceptablemente alta de aflojamiento del componente en el diseño de Wadsworth, que llevó a los investigadores a concluir en 1984 que «debe considerarse que la prótesis del codo es experimental»[55]. El diseño sin vástago de Kudo se asoció a una alta incidencia (70%) de hundimiento proximal del componente humeral, a menudo lo bastante intenso como para producir un desplazamiento posterior de la prótesis del húmero[28]. Se aceptó entonces que las sustituciones superficiales debían incorporar un diseño con vástago. Por desgracia, el implante humeral con vástago de Kudo (Kudo 3) produjo gran cantidad de fracasos de los tallos por fatiga, sobre todo en los diseños de titanio no cementados y en pacientes que desarrollaron resorción de los cóndilos[29].

El implante de Souter-Strathclyde llevaba unas pestañas que se proyectaban hacia la cabeza humeral y la epitróclea, proporcionando así una resistencia a las fuerzas de torsión superior a la conseguida por las prótesis de nueva superficie no constreñidas (Fig. 27.4)[54,65]. Se demostró que la supervivencia a largo plazo de este tipo de prótesis oscilaba entre el 69% y el 80%. La prótesis noruega ha utilizado un diseño constante desde 1982, aunque su uso fuera de este país es limitado. Consiste en un anillo de cierre en su diseño cementado, semiconstreñida y sin bisagra, destinado a mejorar la estabilidad en caso de deficiencia de los ligamentos colaterales. Se describe un porcentaje de fracasos del 3,4% tras un seguimiento medio de 4,3 años[52].

A medida que fracasaban los implantes semiobligados y con bisagra, comenzaron a aparecer diseños con bisagra flojos o «semisólidos» de segunda generación, como los de Coonrad-Morrey y Pritchard-Walker II. En teoría, estos diseños permitían que la prótesis actuara como un implante semiconstreñido[41]. El estudio biomecánico demostró que la laxitud funcional tras la artroplastia era menor que la laxitud estructural propia del implante, lo que indicaba una disminución de la transferencia de carga en la interfaz cemento-implante. Para reforzar la construcción del diseño de la prótesis con bisagra aflojada, se añadió una pestaña anterior. La introducción por parte de Gschwend, Scheier y Bahler de la prótesis semiconstreñida GSB III[17] ilustra estos fines. También la prótesis con pestaña anterior de Coonrad-Morrey redujo de forma importante el efecto de «limpiaparabrisas» del aflojamiento del tallo en el canal humeral y de resistencia a las fuerzas de dirección posterior que tienen lugar durante el movimiento del codo.

TIPOS DE OPERACIONES

En la actualidad existen dos tipos generales de implantes para el codo artrítico: unidos y no unidos. Una prótesis no unida o no constreñida depende para su estabilidad de un soporte óseo y de unos ligamentos





FIGURA 27.4. Radiografías anteroposterior (**A**) y lateral (**B**) de un implante Souter-Strathclyde no constreñido. El componente cubital es de polietileno, por lo que es radiotransparente.

colaterales adecuados. En teoría, este sistema reduce el aflojamiento en la interfaz hueso-cemento, pero conlleva un mayor riesgo de inestabilidad, sobre todo en los pacientes con artritis reumatoide. Los diseños no unidos disponibles en la actualidad son los implantes de Souter-Strathclyde (Howmedica, Rutherford, NJ), Kudo (Biomet, Europa), Capitellocondylar (Johnson and Johnson, New Brunswick, NJ), Sorbie-Questor (Wright, Arlington, TN) y ERS (DePuy, Warsaw, IN).

Los dispositivos semiconstreñidos ofrecen, como ventaja sobre los no unidos, una mayor estabilidad. Sin embargo, incluso con varios grados de laxitud varo-valgo, el mecanismo de bisagra «flojo» más popular sólo permite una pequeña área de contacto entre los componentes humeral y cubital, lo que conduce a elevadas tensiones de contacto. El desgaste del polietileno del revestimiento, la osteólisis y el fallo posterior siguen siendo problemas clínicos importantes[21,23]. Los diseños semiconstreñidos utilizados en mayor medida son Coonrad-Morrey (Zimmer, Warsaw, IN), GSB III (Sulzer Orthopedics, Austin, TX), Pritchard II (De Puy, Warsaw, IN) y Triaxial (Johnson and Johnson, New Brunswick, NJ).

En la práctica parece que los informes sobre alivio del dolor y ganancias funcionales son similares en los diseños unidos y no unidos. No obstante, en la actualidad la mayoría de los implantes utilizados en EE.UU. lleva un mecanismo unido. En un esfuerzo por mejorar el desgaste del polietileno, se han introducido varios implantes nuevos, algunos de los cuales no dependen de una bisagra verdadera para su estabilidad, lo que en teoría permitiría reducir el desgaste (Discovery, Biomet, Warsaw, IN). Otras prótesis pueden colocarse de forma unida o no unida (Latitude, Tornier, Saint-Ismier, Francia; Acclaim, DePuy, Warsaw, IN). No existen datos a largo plazo sobre estos nuevos diseños, pero se espera que el continuo avance de los biomateriales y unos diseños más anatómicos aportarán opciones mejores y más duraderas.



Método preferido por los autores

En la mayoría de las intervenciones de prótesis de codo, nosotros utilizamos una prótesis unida semiconstreñida con una bisagra floja o una articulación esférica[20]. Aunque los porcentajes de aflojamientos deberían ser, en teoría, inferiores con los diseños no unidos, esta hipótesis no se ha confirmado. La intervención se lleva a cabo en una cámara de flujo laminar. Se sitúa al paciente en posición de decúbito semilateral sobre una bolsa neumática, dejando descansar el brazo afectado sobre el tórax en un travesero. Se coloca un torniquete estéril, se practica una incisión cutánea posterior que se profundiza hasta la aponeurosis, elevando colgajos cutáneos aponeuróticos de grosor total en dirección medial y lateral. Se diseca con cuidado el nervio cubital y se lleva a la parte anterior, introduciéndolo en una bolsa subcutánea para su protección durante toda la intervención.

Para reflejar el mecanismo del tríceps y exponer la articulación existen varias opciones. El abordaje tradicional es el descrito por Bryan y Morrey, en el que el tríceps se eleva en sentido medial a lateral en continuidad con el músculo ancóneo para exponer la porción distal del húmero y el codo. Desde hace poco tiempo, nosotros hemos abandonado este abordaje, debido a la insuficiencia postoperatoria del tríceps, probablemente debida a una mala reparación. En la actualidad, utilizamos un abordaje de división recta del tríceps, según la descripción de Gschwend, en la que se procede a la división longitudinal del tendón y del músculo tríceps, que se separan nítidamente de la parte proximal del cúbito por debajo de la línea media (Fig. 27.5)[11,17]. Este sistema permite una reparación más satisfactoria del músculo y del tendón del tríceps y la terminación de la intervención con menos tendencia teórica del músculo a deslizarse en sentido lateral al olécranon. Que-

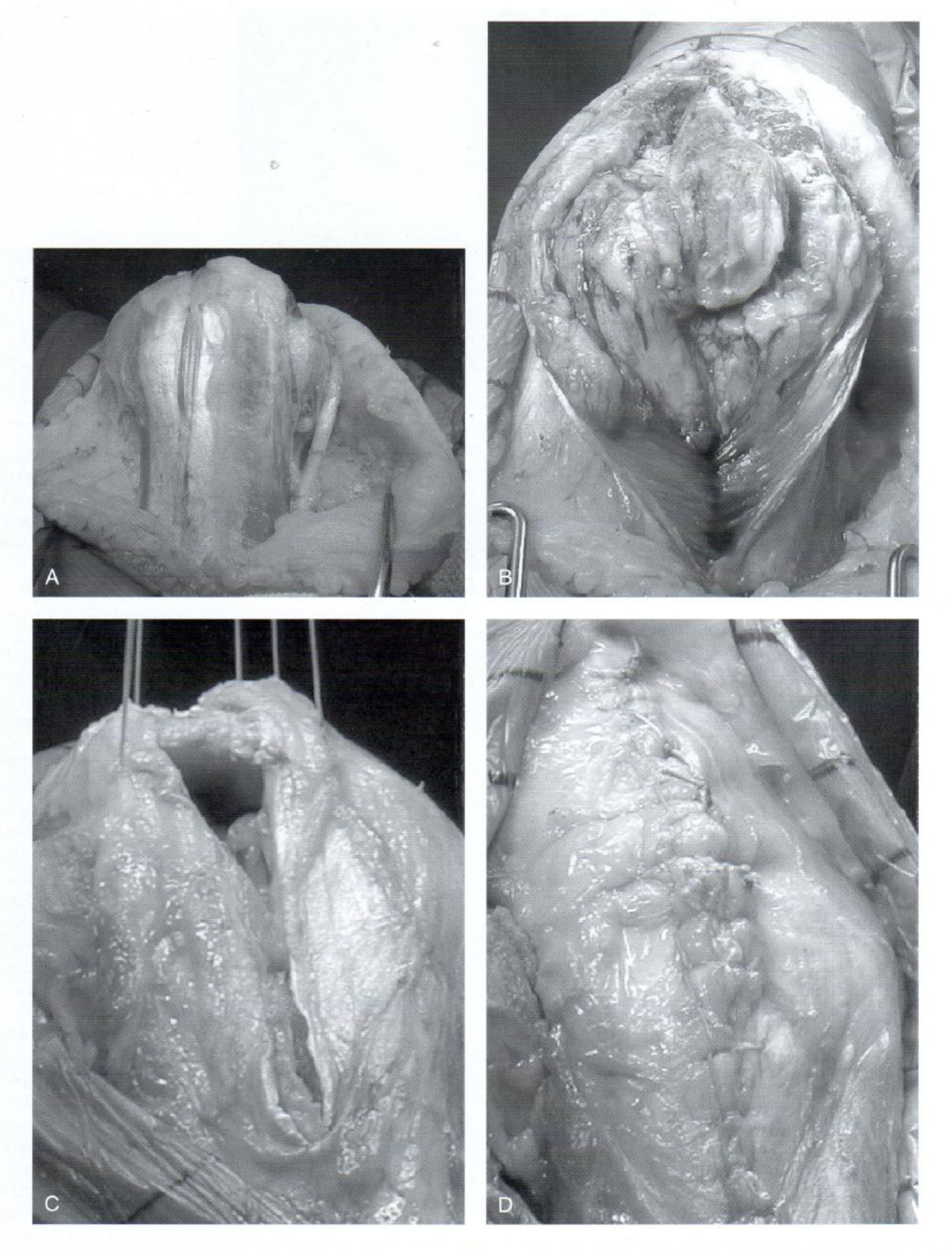


FIGURA 27.5. **A,** Aspecto intraoperatorio del abordaje de Gschwend con división del tríceps hasta el codo. El nervio cubital ha sido disecado y protegido. La división se efectúa en la porción tendinosa del músculo. **B,** Exposición de la articulación, efectuada con colgajos medial y lateral completos. **C,** Suturas hechas para la reparación y cierre de la división. **D,** Reparación final, con varios puntos colocados a través de los agujeros taladrados en el olécranon.

da por determinar si este método reducirá la incidencia de insuficiencias del tríceps.

Cualquiera que sea la opción elegida para separar el mecanismo del tríceps, es importante disecar con cuidado las fibras de Sharpey, separándolas del olécranon por debajo del periostio, lo que puede ser muy tedioso, sobre todo en los pacientes con artritis reumatoide. Para ello debe utilizarse un bisturí y no un cauterio monopolar, pues este último puede provocar la necrosis del tejido e impedir la cicatrización del tendón después de la reparación. El punto de inserción del tríceps en el vértice del olécranon debe marcarse para obtener una reparación anatómica tras la implantación; puede ayudar también a reducir la disfunción del tríceps en el postoperatorio.

Cuando las columnas distales del húmero son deficientes, por ejemplo en casos de fractura y seudoartrosis, puede utilizarse un abordaje que respete verdaderamente el tríceps. En estas circunstancias, se corta el húmero distal y es posible trabajar a ambos lados de la inserción del tríceps al mismo tiempo que se conserva su inserción en el olécranon (Fig. 27.6). Como la insuficiencia del tríceps no es rara tras la artroplastia y como la resección del cóndilo humeral no afecta al resultado final funcional ni a la fuerza cuando se usan prótesis semiconstreñidas[34,35], nosotros resecamos la porción proximal de la tróclea de la porción distal del húmero en casos muy seleccionados (p. ej., pacientes ancianos con artritis reumatoide). Para ello hace falta liberar por completo los ligamentos colaterales y los orígenes humerales de los músculos flexores-pronadores y extensores. El inconveniente teórico de la separación del origen muscular y de la pérdida del soporte óseo permite implantar la prótesis sin violar la inserción del tríceps en el olécranon. La rehabilitación es más sencilla, y ello puede mejorar la potencia y el control de la extensión del codo.

Una vez expuestas las superficies articulares, incluidas la tróclea, las columnas humerales y el olécranon, se inicia el trabajo óseo. La hiperflexión y subluxación del codo con rotación externa facilitan la exposición. Se extirpan los extremos del olécranon y de la apófisis coronoides para reducir la posibilidad de compresión. Tanto durante el ensayo de inserción del implante como una vez efectuado el asentamiento permanente del mismo, debe comprobarse la ausencia de compresión ósea del olécranon o la coronoides. La cabeza del radio se extirpa, salvo que la artritis se limite a la articulación cubitohumeral. Hay que tener la precaución de colocar separadores alrededor del cuello del radio para proteger al nervio interóseo posterior, que se encuentra inmediatamente por delante de la cabeza del radio por fuera de la cápsula del codo. A continuación, se extirpa la porción central de la tróclea y se penetra en el canal humeral con una fresa. En general, el punto de entrada es más posterior de lo que parece al principio. Una vez definido el canal, se utilizan guías de corte para preparar el húmero distal y ensayar los implantes. La cortical anterior, que en ocasiones ha de profundizarse para que acepte la pestaña anterior del implante, puede bloquear el asentamiento completo de la prótesis.

La preparación del cúbito es más difícil que la del húmero. Con una fresa, se penetra en el canal cubital y se agranda la abertura con fresa y escofinas. Hay que tener cuidado para no perforar la fina cortical de la parte proximal del cúbito, sobre todo en pacientes con artritis reumatoide. Si existen dudas sobre la alineación, un intensificador de imagen ayudará a confirmar la dirección de la escofina, la fresa y el tallo. Es necesario apreciar la angulación en valgo de 4° a 5° de la diáfisis del cúbito en relación con la hendidura sigmoidea mayor. Cuando resulta difícil asentar la escofina, lo más frecuente es que sea el hueso de la entrada al canal el que constituya el factor limitante. Por lo general, se necesita un agujero posterior en el olécranon para que el componente cubital no se sitúe en flexión. Una vez elegidos los tamaños de los componentes, hay que insertar implantes de prueba para asegurar un arco de movimientos adecuado sin compresiones.

Durante la inserción de los componentes de prueba, hay que examinar con cuidado la amplitud de los movimientos. En las articulaciones muy rígidas antes de la intervención conviene hacer una liberación capsular y, quizá, una resección más generosa de la porción distal del húmero para conseguir que la posición de extensión sea aceptable: en general, menos de 20° de contractura en flexión.

Nosotros utilizamos limitadores de cemento de polietileno en ambos canales, humeral y cubital. A medida que el canal humeral se amplía en sentido proximal, los limitadores convencionales no suelen permitir un sellado eficaz y los diseños en paraguas resultan más eficaces (Tornier, Saint-Ismier, Francia). El diámetro externo del limitador cubital debe recortarse para permitir su paso en sentido distal por la diáfisis. Otra posibilidad consiste en utilizar pequeñas piezas de hueso esponjoso en el cúbito. Los canales se lavan, secan y se rellenan de manera retrógrada mediante inyecciones de cemento con antibióticos añadidos, usando una pistola de cemento de tubo fino. Es útil enfriar el cemento e inyectarlo en un estado más líquido, pues un cemento viscoso puede ser difícil de colocar a lo largo de un tubo largo y fino. Los componentes suelen cementarse de uno en uno, manteniendo la presión sobre los implantes asentados hasta que se completa la polimerización. Durante este proceso, se retira el exceso de cemento.

Una vez retirado el torniquete, se completa la hemostasia y se repara con meticulosidad el mecanismo del tríceps. Nosotros utilizamos una sutura de cierre continua, reforzada con Kevlar, que hacemos pasar los agujeros taladrados en la punta del olécranon para la reinserción. Esta parte de la intervención es muy importante y hay que tener cuidado para obtener una reparación segura y anatómica. Hay que probar la tensión del tríceps tras la reinserción, comprobando que la flexión se completa sin peligro de desinserción. Si se opta por el abordaje dividido de Gschwend, podrá colocarse la sutura de cierre continua varios milímetros por fuera del borde del tendón y poner puntos adicionales interrumpidos laterolaterales en la parte central. Con este método suele utilizarse más de una sutura transósea. A continuación, se cierran los tejidos blandos de la forma habitual y se mantiene el nervio cubital en una posición subcutánea anterior al epicóndilo.

TRATAMIENTO POSTOPERATORIO Y PRONÓSTICO

En los pacientes con artritis reumatoide y piel fina y friable, solemos inmovilizar el codo durante 10 a 14 días para permitir la cicatrización del tejido blando antes de que se inicien los movimientos[32]. Si, durante la exposición se libera el tríceps del cúbito, será necesario proteger la reparación, limitando la extensión activa contra resistencia durante un período de 6 a 8 semanas del postoperatorio. En principio, nosotros solemos aconsejar un cabestrillo durante el día, mientras que por la noche preferimos una ortesis de codo en extensión máxima para disminuir la posibilidad de una contractura en flexión. Durante el seguimiento se explica a los pacientes la importancia de proteger la articulación frente a las cargas excesivas. De forma empírica, se recomienda no levantar pesos mayores de 2,5 kg con el brazo operado. Con independencia de los síntomas clínicos, se establece un seguimiento anual con valoraciones clínicas y radiográficas.

La evolución previsible tras una cirugía no complicada es un codo casi indoloro y con un arco de movimientos funcional. En general, los pacientes no recuperan la extensión terminal del codo, pero sí consiguen restablecer la flexión completa después de varios meses. Las puntuaciones generales funcionales y de satisfacción suelen ser mayores, y las complicaciones a largo plazo menores en los pacientes con artritis reumatoide que en los que tienen una artritis postraumática[14], lo que guarda relación con las menores demandas de la población reumatoide. Si bien el alivio del dolor es casi siempre excelente en los pa-

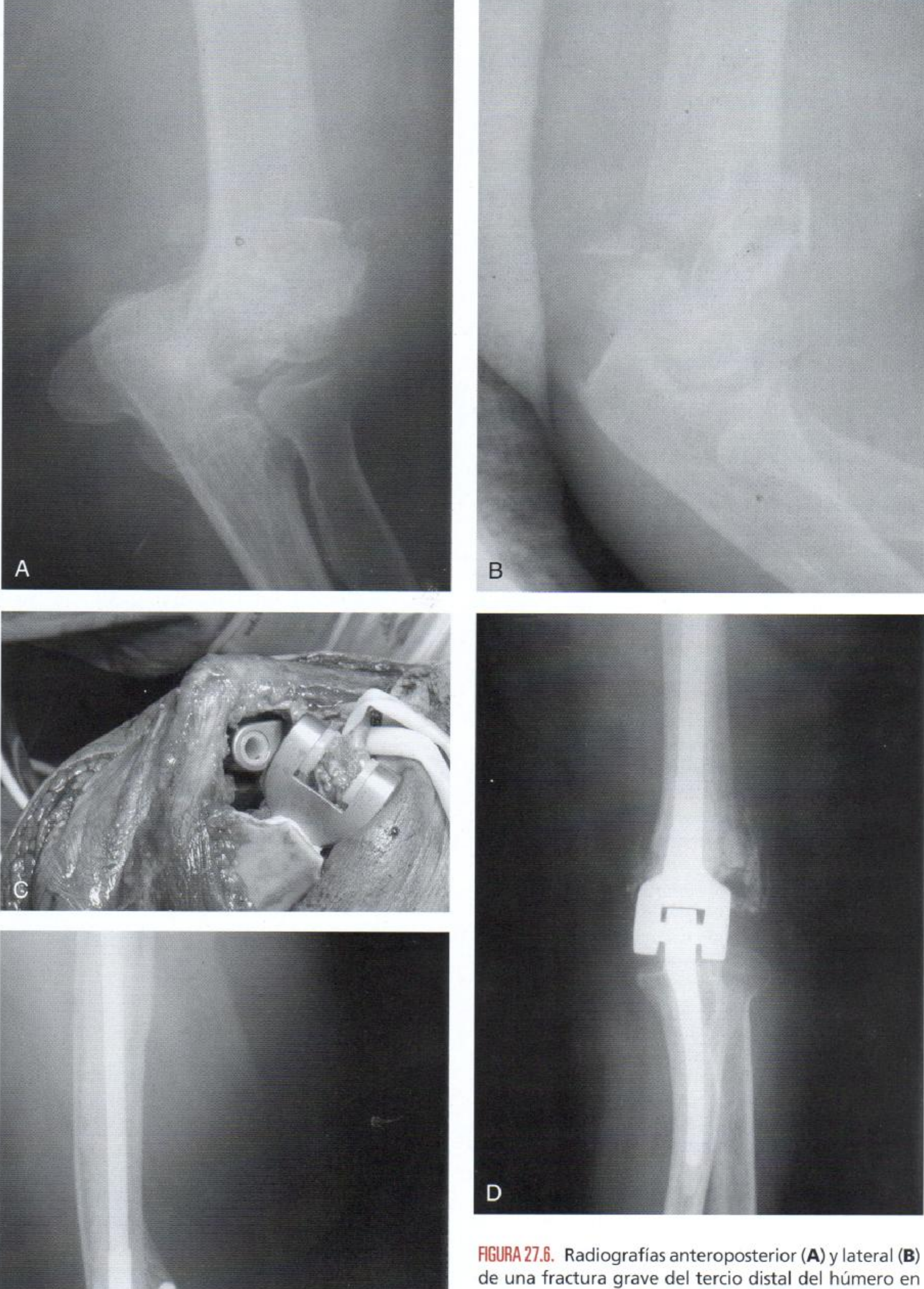


FIGURA 27.6. Radiografías anteroposterior (**A**) y lateral (**B**) de una fractura grave del tercio distal del húmero en una mujer de 89 años con osteopenia. Pueden verse la osteopenia y la gran conminución. **C,** Fotografía intraoperatoria que muestra el abordaje de conservación del tríceps con exposición del húmero, conseguido trabajando a ambos lados del mecanismo del tríceps sin desinserción distal. Este abordaje es posible en las fracturas o seudoartrosis, cuando se extirpa el tercio distal del húmero. Radiografías anteroposterior (**D**) y lateral (**E**) postoperatorias con la artroplastia semiconstreñida cementada en su lugar. Se han extirpado los cóndilos. (Fotografía **C,** cortesía de Graham King, MD.)

cientes con artritis reumatoide, la mejoría del arco de movimientos suele ser sólo modesta, sobre todo en los pacientes que ya tenían una movilidad del codo muy limitada antes de la intervención, como sucede en los que sufren una enfermedad reumatoide juvenil. A menudo, el codo de estos enfermos se halla muy rígido incluso tras una artroplastia satisfactoria.

En las artritis postraumáticas los resultados son menos uniformes. Los autores de un estudio informaron de que 38 de 41 articulaciones seguían siendo funcionales a los 5 años de seguimiento de una intervención con una prótesis semiconstreñida por disfunción postraumática. El resultado era satisfactorio en el 95% de estos casos, con dolor ausente o mínimo del codo en el 75%. Sin embargo, el 27% de los pacientes desarrolló complicaciones importantes, entre ellas infección, fractura del componente y desgaste del revestimiento. Los autores relacionaron el fracaso con la incapacidad para cumplir las estrictas limitaciones de levantamiento de pesos en el postoperatorio y con una deformidad articular preoperatoria excesiva[58].

Cuando la artroplastia se utiliza para tratar un traumatismo agudo después de una fractura de la parte distal del húmero, pueden obtenerse resultados satisfactorios en pacientes seleccionados. En el mayor estudio publicado hasta la fecha, se revisaron 49 casos con un seguimiento medio de 7 años. Muchos de los pacientes (62%) tenían otros cuadros coincidentes, de los que el más frecuente era la artritis reumatoide, que afectaba a casi el 40% de ellos. Por tanto, resulta difícil generalizar estos resultados a los pacientes que sólo tienen fracturas. Aunque la evolución fue satisfactoria en el 93% de los pacientes, el 29% de ellos presentaron diversas complicaciones, tales como problemas de la herida, alteraciones funcionales transitorias de los nervios y fractura o aflojamiento de los componentes. Los autores insisten en la necesidad de respetar unos criterios de inclusión estrictos cuando se utiliza la artroplastia en esta indicación[23].

COMPLICACIONES

Cuando se revisa la literatura mundial, el porcentaje de complicaciones de la artroplastia total del codo varia entre el 20% y el 45%[19]. Durante la intervención, la fractura del cóndilo humeral puede tratarse con la extirpación simple. Si el fragmento es grande, también será posible reducirlo y proceder a la fijación interna del mismo (Fig. 27.7). El riesgo de complicaciones intraoperatorias secundarias a la pérdida de hueso aumenta de manera significativa en los pacientes con artritis reumatoide avanzada[30]. Pueden producirse fracturas tardías del cóndilo humeral, sobre todo a lo largo de la columna medial, que en general consolidan sin problemas con un período de protección articular a corto plazo.

Aunque la disección y transposición del nervio cubital se hagan con gran cuidado, la disfunción sensitiva no es rara tras la cirugía de artroplastia del codo, si bien la debilidad muscular cubital es menos frecuente. Se ha descrito una incidencia de neuropatía cubital postoperatoria del 25%[19,40,61]. Como factores causales se han propuesto la tracción excesiva del nervio durante la intervención, el hematoma, los vendajes compresivos, la lesión térmica producida por la polimerización del metilmetacrilato y la desvitalización del nervio durante la transposición. Las deficiencias sensoriales incompletas suelen mejorar con el tiempo, pero no todos los pacientes recuperan una sensación subjetiva normal, sobre todo cuando son ancianos con enfermedades múltiples.

La debilidad de la extensión del codo tras la artroplastia es más frecuente de lo que suele admitirse, sobre todo asociada a la desinserción del tríceps durante el abordaje tradicional de Bryan-Morrey[37,39,45]. En una revisión se comprobó que la fuerza media de extensión era inferior al 50% en comparación con el lado normal, utilizando pruebas normalizadas[35]. Aunque la etiología de la insuficiencia del tríceps es oscura, entre las explicaciones posibles se encuentran la alteración del nivel articular que afecta a la tensión del tríceps y una mala reinserción debida a la retracción o subluxación del tendón. Creemos que esta última posibilidad es más verosímil y hemos observado esta forma de insuficiencia tendinosa durante la revisión quirúrgica por aflojamiento (véase la Fig. 27.3). Por fortuna, incluso en los casos de desinserción del tríceps en la punta del olécranon, suele conservarse cierta capacidad de extensión funcional. Como la debilidad de la extensión del codo se tolera razonablemente bien utilizando la ayuda de la gravedad, en general apenas existen indicaciones para la reparación o reconstrucción del tríceps como consecuencia de este tipo de insuficiencia luego de una artroplastia.

La inestabilidad tras la prótesis total del codo se limita en gran medida a los diseños no unidos y parece que su frecuencia media es de 7%[42,51]. La prevención de la inestabilidad con las prótesis no unidas depende de una técnica meticulosa en la restauración de la tensión adecuada de los tejidos blandos tras la implantación. La insuficiencia ligamentosa es una contraindicación relativa para estos diseños. Además, los implantes que sacrifican la cabeza del radio reducen el sostén articular lateral e imponen una carga mayor a los ligamentos colaterales. Por último, una mala alineación axial de cualquiera de los componentes puede poner el peligro la estabilidad[25,62]. La limitación de la extensión del codo en el postoperatorio inmediato podría reducir la incidencia de luxación[60]. Cuando ésta se produce, se ha recomendado de forma anecdótica la inmovilización del codo en el 90% durante 3 a 6 semanas. La inestabilidad sintomática recidivante se trata con reconstrucción del tejido blando, si es posible, o con revisión y sustitución por un diseño unido.

Es posible que la prótesis unida se desarme, lo que fue una complicación especial en los primeros diseños del tipo de GSB III[18]. Se pensó que una liberación demasiado extensa del tejido blando y una mala posición del componente podrían provocar una sobrecarga gradual del mecanismo de unión que, en último término, daría lugar a la pérdida de la conformación

Fallo mecánico

Los fallos mecánicos, el aflojamiento y la osteólisis subrayan el hecho de que los pacientes que previsiblemente desarrollarán una actividad física vigorosa o los que no se espera cumplan las recomendaciones postoperatorias constituyen contraindicaciones relativas para la artroplastia. Los candidatos a esta intervención deben aceptar de buen grado las limitaciones postoperatorias de no levantar más de 2,5 kg o 5 kg y no hacer levantamientos repetidos de ningún objeto que pese más de 1 kg o 1,5 kg. Una técnica óptima de cementación puede ayudar a minimizar los aflojamientos. Esta técnica incluye una preparación cuidadosa del canal, el uso de un limitador de cemento y la aplicación de cemento de baja viscosidad con presurización. Parece que estos métodos mejoran la fijación inicial del componente humeral y quizá reduzcan la incidencia de aflojamiento aséptico[5,8].

Por desgracia, la osteólisis y detritos por desgaste son frecuentes en etapas relativamente precoces, incluso en personas con demandas limitadas (Fig. 27.8). Este deterioro puede deberse a la concentración de la tensión y al desgaste mecánico del revestimiento de los actuales diseños semiconstreñidos. Una colocación subóptima de la prótesis también puede afectar en gran medida a su longevidad. Por ejemplo, se demostró que si el componente humeral de la prótesis de Coonrad-Morrey se introduce con una malrotación superior a 10°, se desarrollará una laxitud en varo y valgo durante la flexión y extensión que superará los límites estructurales de la bisagra[59]. Con ello, desaparece la ventaja teórica del mecanismo de bisagra semisólido y se produce una mayor tensión sobre el polietileno y la interfaz hueso-cemento. Unos tejidos blandos demasiado tensos, como sucede cuando la liberación es insuficiente, también pueden contribuir al desgaste.







FIGURA 27.7. Radiografías anteroposterior (**A**) y lateral (**B**) que muestran la técnica de la banda a tensión empleada para la reparación de una fractura de la columna lateral que se produjo durante la intervención. Muchas veces, estos fragmentos se extirpan. Se decidió efectuar una fijación interna porque se trataba de un paciente joven y por la extensión proximal de la fractura. Ello permitió conservar la masa ósea y el origen del músculo extensor en el epicóndilo. **C,** Consolidación de la fractura a los 3 meses.

FIGURA 27.8. Radiografías anteroposterior (**A**) y lateral (**B**) de una mujer de 57 años con artritis reumatoide y una grave artritis del codo. Los tratamientos conservadores habían fracasado. Radiografías anteroposterior (**C**) y lateral (**D**) tomadas en el postoperatorio inmediato, que muestran un dispositivo semiconstreñido. Radiografías anteroposterior (**E**) y lateral (**F**) correspondientes a los 3 años de seguimiento. Existe osteólisis del tercio distal del húmero y de la porción proximal del cúbito, en la proximidad de la bisagra.

(Continúa)

Si en las radiografías seriadas se observa una osteólisis progresiva, incluso en ausencia de síntomas, deberá considerarse la posibilidad de una cirugía de revisión. Si los componentes son estables y están bien colocados, quizá lo único necesario sea un desbridamiento, un injerto óseo y la sustitución de los revestimientos de polietileno. También debe considerarse la posibilidad de administrar difosfonatos orales, que reducen la progresión de la osteólisis. Si durante la intervención se observa que los componentes están flojos, será necesario revisar el implante.

La posibilidad de fractura de los componentes es inherente a todo aparato implantable. En el caso del codo, se produce un vector de fuerza resultante de hasta tres veces el peso corporal que se dirige en sentido anterior en flexión y en sentido posterior en extensión. Cada año se generan aproximadamente un millón de ciclos de carga de compresión-separación[37]. Pese a estas enormes tensiones, los progresos metalúrgicos y las modificaciones de los diseños de las prótesis hacen que la fractura de los tallos cubital o humeral sean raras, con porcentajes de tan sólo el 0,6%[19] al 12%[58]. La causa más frecuente de fractura del implante es la osteólisis periarticular, que conduce a una angulación en voladizo y a una fractura por fatiga del tallo de la prótesis (Fig. 27.8). Estos casos requieren una cirugía de revisión.

Las fracturas del húmero y el cúbito alrededor de la prótesis tras una artroplastia total del codo pueden ser muy problemáticas. Pueden estar relacionadas con traumatismos importantes del miembro superior o corresponder a fracturas patológicas debidas a osteólisis y pérdida de hueso en el extremo del tallo (Figs. 27.9 y 27.10). La inci-











FIGURA 27.8. *(Continuación).* Proyecciones anteroposterior (**G**) y lateral (**H**) tomadas dos años después; la paciente presentaba un dolor agudo que le apareció al levantar una caja de detergente en su domicilio. La osteólisis progresiva había producido una tensión excesiva del componente, con la consiguiente fractura del implante. **I,** Fotografía intraoperatoria del implante roto, tomada en la intervención de revisión. En las radiografías anteroposterior (**J**) y lateral (**K**) obtenidas después de la cirugía, puede verse el componente humeral revisado con una larga pestaña anterior. El componente cubital estaba bien fijado. Por tanto, se procedió a desbridar el canal cubital proximal y a un injerto de tejido óseo.

dencia descrita de esta complicación se sitúa entre el 3% y el 5%[19,43]. El tratamiento depende de la localización de la fractura, de la calidad de la fijación de la prótesis y de la calidad del soporte óseo restante. Se ha extrapolado y aplicado a la extremidad superior[43,56] la experiencia previa sobre fracturas periprotésicas del miembro inferior[31,53]. Sin embargo, la gran mayoría de las opciones de fijación de las revisiones de este último poseen tallos no cementados, que no existen para los casos de revisión de las artroplastias totales de codo. Si los componentes son estables, la indicación típica será la fijación interna, con o sin incorporación de puntales de aloinjerto (Fig. 27.9). Las fracturas periprotésicas alrededor de un componente humeral aflojado pueden tratarse con una artroplastia cementada de revisión, usando un complemento de aloinjerto para mejorar la calidad del hueso, con porcentajes de unión previsibles[56].

Infección

La infección es una complicación potencialmente catastrófica de la artroplastia total del codo[69]. Se han descrito tasas de infección de entre el 1% y el 11%, de las que alrededor de la mitad son infecciones superficiales y la otra mitad, profundas[19,70,72]. Los factores de riesgo son el tratamiento inmunosupresor o la deficiencia inmunitaria, la diabetes mellitus, la malnutrición, la obesidad, las intervenciones quirúrgicas anteriores múltiples, las infecciones anteriores y un drenaje prolongado de la herida[67]. La incidencia de infección puede reducirse con medidas profilácticas adecuadas tales como la administración de antibióticos intravenosos, cemento impregnado de antibióticos, cuidado y conservación de una envoltura robusta de tejido blando, intervención en cámaras de flujo laminar y ropa de quirófano estanca.

Cuando se produce una infección profunda, hay que tomar una decisión sobre la conservación del implante. En este sentido, los factores relacionados con el paciente, la duración de los síntomas, los resultados bacteriológicos, la calidad de la fijación del componente, la presencia de una fístula y los antecedentes de bacteriemias precedentes son consideraciones importantes a la hora de planificar el tratamiento[64,66,67]. Las opciones consisten en el desbridamiento (con recambio del polietileno) combinado con un tratamiento antibiótico supresor crónico o la retirada del implante con o sin reimplantación en



FIGURA 27.9. Radiografías anteroposterior (**A**) y lateral (**B**) de una fractura periprotésica del húmero en un varón de 66 años con artrosis secundaria a un traumatismo por caída. El componente humeral estaba bien fijado. **C,** Imagen intraoperatoria que muestra la fijación de una placa de 4,5 mm en el húmero complementada con aloinjerto como contrafuerte y asegurada con tornillos y cerclaje de alambre. Obsérvese el nervio radial que atraviesa la parte media del húmero. Radiografías anteroposterior (**A**) y lateral (**B**) de seguimiento que demuestran la síntesis y la incorporación del aloinjerto.

un segundo tiempo. Las infecciones por *S. aureus* podrían responder mejor al desbridamiento repetido con conservación del componente[70]. Aunque menos virulento, *S. epidermidis* muestra una tendencia mayor a producir adherencias y formación de biopelículas, por lo que se ha asociado a un mayor porcentaje de fracaso cuando se intenta conservar la prótesis[16,44,70]. Si los componentes están bien fijados, la duración de los síntomas es inferior a 30 días, el microorganismo causal es de baja virulencia y el estado general del paciente es bueno, será posible intentar irrigaciones múltiples precoces y desbridamientos con preservación de los componentes[72]. Para conseguir la curación, la envoltura de tejido blando debe ser suficiente, por lo que en ocasiones se necesitan colgajos pediculados musculares locales para cubrir y sellar la articulación (véase Fig. 27.3). Los porcentajes globales de respuesta a la irrigación y al desbridamiento oscilan entre el 22% y 70%[69,70].

El intercambio en varios tiempos constituye una alternativa en los casos de artroplastia total de codo infectada. Gran parte de la experiencia sobre este procedimiento procede de los éxitos obtenidos en los miembros inferiores. En los pacientes con buen estado general, con un componente aflojado y una infección de duración superior a 21 días, este sistema puede ser una opción viable para rescatar la artroplastia total del codo. Requiere una retirada meticulosa del cemento para la que pueden ser necesarias varias osteotomías ampliadas del cúbito y el húmero. A continuación, se coloca un espaciador de cemento cargado de antibióticos y se administran antibióticos intravenosos duran-

FIGURA 27.10. Radiografías anteroposterior (**A**) y lateral (**B**) de una fractura periprotésica de la punta del tallo cubital, debida a osteólisis distal. La proyección lateral demuestra la osteólisis del canal cubital. **C,** Fotografía intraoperatoria del canal cubital con la coloración negra de los tejidos vecinos, característica de la osteólisis. El tallo cubital estaba flojo. **D,** Componente largo de revisión cementado en su lugar con reducción del cúbito. Puede verse el defecto cortical lateral debido a la osteólisis, que provocó la fractura. **E,** Injerto de hueso esponjoso aplicado sobre el defecto y a lo largo de la cortical lateral, proximal y distal a la fractura.

(Continúa)





FIGURA 27.10. *(Continuación).* **F,** Aloinjerto de apoyo fijado al cúbito. Las radiografías anteroposterior **(G)** y lateral **(H)** postoperatorias muestran la prótesis de revisión y la incorporación del aloinjerto.

ASPECTOS DESTACADOS: ARTROPLASTIA TOTAL DE CODO

INDICACIONES

- Dolor, rigidez y pérdida de función asociados a:
  - Artritis reumatoide.
  - Artritis postraumática.
  - Artrosis primaria.
  - Artropatía hemofílica.
  - Fractura conminuta del tercio distal del húmero en ancianos sin posibilidad de osteosíntesis.

CONTRAINDICACIONES

- Articulación neuropática.
- Cobertura de tejidos blandos deficiente.
- Presencia de infección en el codo.

ASPECTOS TÉCNICOS

Exposición posterior a través de colgajos fasciocutáneos de espesor total

- Transponer el nervio cubital.
- Reflejar el tríceps:
  - Disecar con cuidado las fibras de Sharpey y separarlas subperiósticamente del olécranon.
  - Bryan y Morrey: elevar el tríceps de medial a lateral en continuidad con el ancóneo.
  - Gschwend: dividir el músculo y el tendón del tríceps longitudinalmente y elevarlos para separarlos del cúbito proximal en la línea media.
  - Abordaje con protección del tríceps (dejando intacta la inserción): útil en los pacientes con columnas humerales distales deficientes (fracturas, seudoartrosis).

Preparación del húmero

- Extirpar la carilla central de la tróclea.
- Penetrar en el canal humeral con una fresa.
- Usar guías de corte para preparar la parte distal del húmero
- Valorar los implantes de prueba.
- Puede ser necesario profundizar la cortical anterior para que acepte la pestaña anterior del implante y permita el asentamiento completo de la prótesis.

Preparación del cúbito

- Extirpar las puntas del olécranon y la apófisis coronoides.
- Penetrar en el canal con la fresa y ampliarlo con escofinas.
- Deben apreciarse 5° de valgo de la diáfisis cubital en relación con la fosita sigmoidea.
- La presencia de hueso a la entrada del canal limita a menudo el asentamiento completo del componente.

(Continúa)

ASPECTOS DESTACADOS: ARTROPLASTIA TOTAL DE CODO *(continuación)*

Componentes de prueba

- Valorar ROM.
- Liberar la cápsula si es preciso.

Cemento

- Lavar y secar los canales meticulosamente.
- Colocar limitadores en el húmero y el cúbito.
- Usar tubos flexibles finos para el relleno retrógrado.
- Usar cemento poco viscoso (considerar el cemento cargado con antibióticos).
- Usar el cemento precozmente en el proceso de polimerización.

Reparación del mecanismo extensor

- Usar múltiples suturas transóseas distales.

Cierre

- La herida se cierra por capas después de conseguir la hemostasia.
- Se hace una transposición anterior del nervio cubital.
- Si la hemostasia fue adecuada, los drenajes serán opcionales.
- Se aplican un vendaje compresivo al brazo y una férula en extensión parcial.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Elevación del codo e instauración de tratamiento antibiótico intravenoso.
- Los ejercicios activos y pasivos del arco de movimientos se inician a los 7 a 10 días. (En los pacientes reumatoides o inmunodeprimidos con piel fina y friable, la inmovilización puede ser más larga para permitir la cicatrización de los tejidos blandos antes de comenzar los movimientos.)
- Proteger al tríceps durante 6 a 8 semanas si se ha desinsertado.
- Para dormir, usar una férula de extensión de codo en extensión máxima para limitar la posible contractura en flexión.
- Limitar indefinidamente el levantamiento de cargas superiores a 2,5 kg con el miembro operado.

te 6 semanas. Antes de la reimplantación, se hace una biopsia del tejido, cuyo resultado deberá ser negativo.

En las infecciones profundas crónicas después de una artroplastia total del codo, es probable que la única opción viable sea la extirpación de la prótesis. Está claro que este es el tratamiento de elección en los pacientes gravemente debilitados o con problemas médicos, incluidos los que sufren una infección por el VIH. Si las columnas medial y lateral del húmero se mantienen intactas y se contornean para que rodeen al resto del cúbito, será posible que el paciente conserve una estabilidad razonable y un arco de movimientos limitado pero indoloro. Esta intervención no está indicada en los pacientes debilitados y ancianos con múltiples problemas médicos que tienen componentes bien fijados y que se mantienen asintomáticos y sin signos sistémicos de infección. Estos pacientes suelen desarrollar una fístula de drenaje que sirve para descomprimir la articulación. Cuando en estos casos clínicos concretos se opta por dejar una prótesis infectada en su lugar, es necesario mantener de forma indefinida el tratamiento con antibióticos orales y los cuidados locales de la herida.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

2a. Bryan RS: Total replacement of the elbow joint. Arch Surg 112:1092-1093, 1977.

En la Clínica Mayo se han realizado sustituciones totales de la articulación del codo en 86 casos, todos los cuales, excepto 15, correspondían a pacientes con artritis reumatoide. En 41 codos se utilizó el diseño Mayo, consistente en la sustitución de las articulaciones radiohumeral y humerocubital. Casi todos estos casos correspondían a pacientes reumatoides y los resultados fueron buenos en el 71% de ellos. En 34 codos se empleó la bisagra Coonrad con revestimiento de polietileno y los resultados fueron satisfactorios en el 64% de los pacientes con artritis reumatoide, pero la prótesis fracasó en el 46% de pacientes postraumáticos que tenían pérdida de hueso. Los diseños anteriores fracasaron por aflojamiento humeral. La prótesis total del codo es una técnica que aún debe perfeccionarse en los centros médicos antes de que pueda generalizarse.

4a. Connor PM, Morrey BF: Total elbow arthroplasty in patients who have juvenile rheumatoid arthritis. J Bone Joint Surg Am 80:678-688, 1998.

Debido a la escasa información existente en la literatura sobre esta intervención, los autores intentaron conocer algo sobre sus resultados a largo plazo mediante la valoración de 19 pacientes (24 codos) con artritis reumatoide juvenil que habían sido tratados con artroplastia total de codo. Tras una media de 7,4 años a partir de la intervención (límites, 2 a 14 años), se observó una mejoría de la puntuación Mayo media de rendimiento del codo, que pasó de 31 puntos antes de la operación (límites, 5 a 55 puntos) a 90 puntos (límites, 55 a 100 puntos). Veintidós (96%) de los 23 codos valorables en el control de seguimiento más reciente eran indoloros o provocaban escaso dolor. La mejoría en el arco de movimientos no fue tan fiable. El arco de flexión medio mejoró desde sólo 63° antes de la intervención a 90° después de la misma; el arco medio postoperatorio de flexión comenzó a 35° con una flexión adicional de hasta 125°. Se produjeron 13 complicaciones, incluida una muerte perioperatoria, que afectaron a 12 de los 24 codos. Siete de las nueve complicaciones iniciales, entre ellas una fractura del olécranon, subluxación de la prótesis, rigidez del codo y problemas de cicatrización de la herida, condujeron a intervenciones adicionales pero no produjeron efectos adversos sobre la evolución a largo plazo tras un diagnóstico y tratamiento adecuados. Las complicaciones tardías (aflojamiento aséptico, inestabilidad y desgaste de los recubrimientos) fueron la causa de tres resultados malos. Ninguna de las 18 prótesis semiconstreñidas mostró signos radiográficos de aflojamiento en la revisión de seguimiento más reciente. De los 23 codos con seguimientos de al menos 2 años, los resultados fueron excelentes en 12 (52%), buenos en 8 (35%) y malos en 3 (13%).

7a. Dent CM, Hoy G, et al: Revision of failed total elbow arthroplasty. J Bone Joint Surg Br 77:691-695, 1995.

Revisión de 25 pacientes con artritis reumatoide que presentaron fracaso de 26 artroplastias totales primarias de codo, con dolor y pérdida de función.

Casi todos los casos revisados necesitaron implantes hechos a medida para corregir los diversos grados de pérdida de hueso y de alteración de los tejidos blandos. La valoración demostró resultados funcionales satisfactorios con los tratamientos de revisión luego de un período de seguimiento medio de 35 meses. Este artículo indica que la cirugía de revisión consigue una función indolora a corto y medio plazo y que es el tratamiento de elección para los fracasos de la prótesis total del codo en ausencia de infección.

7b. Ewald FC, Jacobs MA: Total elbow arthroplasty. Clin Orthop (182):137-142, 1984.

En la experiencia de 8 años de la institución de los autores (1974-1981) con una prótesis de codo no fijada y con creación de una nueva superficie, se produjo un fracaso debido al aflojamiento del componente cubital (1 de 153; 0,6%). Los autores concluyeron que el aflojamiento de los componentes de la prótesis en el hueso no es un problema grave, pero que pueden surgir otros problemas. Cuando se adoptó un abordaje lateral, siguió habiendo luxaciones postoperatorias, que disminuyeron con la adopción de componentes de tamaños variables. Las parálisis del nervio cubital son un problema no resuelto que requiere un estudio especial en los pacientes con artritis reumatoide. Otros problemas de los tejidos blandos mejoraron con un abordaje lateral más fisiológico. Las indicaciones se han ampliado para abarcar a los cuadros postraumáticos o artrósicos de pacientes ancianos relativamente inactivos.

10a. Fink B, Krey D, et al: Results of elbow endoprostheses in patients with rheumatoid arthritis in correlation with previous operations. J Shoulder Elbow Surg 11:360-367, 2002.

Un total de 59 pacientes con destrucción reumática del codo recibió tratamiento con 20 endoprótesis St. Georg, 20 GSB III, 13 endoprótesis Souter-Strathclyde y 13 endoprótesis Kudo. De las articulaciones tratadas con las distintas prótesis, el 43,9% había sido objeto de cirugía previa por artritis reumatoide. Después de un seguimiento medio de 5,7 ± 4,1 años, se revisaron 51 pacientes con 54 prótesis utilizando la puntuación Inglis y se analizaron todas las radiografías. En el 20% al 25% de las prótesis se produjeron complicaciones. Seis de las prótesis St. Georg (30%) debieron ser sustituidas y lo mismo sucedió con cuatro de las prótesis GSB III (25%) y cuatro de las prótesis Souter-Strathclyde (30,7%). En el 26% de las prótesis St. Georg, el 23 % de las GSB III, el 27% de Souter-Strathclyde y el 9% de las Kudo se observaron líneas de radiotransparencia superiores a 1 mm. En contraste con los resultados clínicos, las complicaciones intraoperatorias y postoperatorias y el porcentaje de fracasos y de líneas radiotrasparentes revelaron una relación estadísticamente significativa con las intervenciones previas de las articulaciones, sobre todo con la artroplastia de resección-interposición. Se llegó a la conclusión de que, aparentemente, la artroplastia de resección-interposición se asociaba a complicaciones y fracasos cuando se utilizaban más tarde endoprótesis.

13a. Garcia JA, Mykula R, et al: Complex fractures of the distal humerus in the elderly: The role of total elbow replacement as primary treatment. J Bone Joint Surg Br 84:812-816, 2002.

Entre 1995 y 2000, los autores trataron a 19 pacientes consecutivos con fracturas del húmero distal mediante prótesis totales del codo primarias, utilizando un diseño de Coonrad-Morrey. Ningún caso correspondía a artritis inflamatoria o degenerativa del codo. La edad media en el momento de la lesión fue de 73 años (61 a 95 años). El intervalo medio de seguimiento fue de 3 años (1 a 5,5). Durante el seguimiento, 11 pacientes (68%) no tenía dolor, 4 (25%) sufría un dolor ligero con la actividad y 1 tenía un dolor leve en reposo. El arco de flexión medio osciló de 24° a 125°. La supinación media fue de 90° (70° a 100°) y la pronación, de 70° (50° a 110°). No se encontró ningún codo inestable. La puntuación media *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* fue de 23 (0,92 a 63,3), y la puntuación Mayo media de rendimiento del codo fue de 93 (80 a 100). De los 16 pacientes, 15 afirmaban encontrarse satisfechos con los resultados obtenidos. En el estudio radiológico sólo se encontró un paciente con líneas radiotrasparentes en la interfaz cemento-hueso. La artroplastia total primaria del codo es una opción aceptable para el tratamiento de la fracturas conminutas de la parte distal del húmero del paciente anciano, cuando la configuración de la fractura y la calidad del hueso impiden la reconstrucción.

14. Gill DR, Morrey BF: The Coonrad-Morrey total elbow arthroplasty in patients who have rheumatoid arthritis: A ten to fifteen-year follow-up study. J Bone Joint Surg Am 80:1327-1335, 1998.

Entre 1981 y 1986 se trataron 78 codos con artroplastia total de tipo Coonrad-Morrey. Cuarenta y un pacientes (46 codos) estaban vivos y habían sido seguidos durante al menos 10 años a partir de la intervención (grupo 1). Los otros 28 pacientes (32 codos) habían muerto o su última revisión había tenido lugar menos de 10 años después de la intervención o el seguimiento había sido inferior a este plazo (grupo 2). Los pacientes del grupo 1 tenían una edad media menor en el momento de la operación, pero todos lo demás parámetros preoperatorios eran similares en los dos grupos. En la última valoración de seguimiento, el 97% de los codos (45 de 46 en el grupo 1 y 31 de 32 en el grupo 2) eran indoloros o sólo producían un dolor leve. El arco medio de flexión-extensión varió entre 28° y 131°, lo que representó un incremento de 13° en comparación con los valores preoperatorios. En 76 de 78 codos se hizo una valoración radiográfica a largo plazo. Se observaron dos casos de aflojamiento del componente cubital, uno de los cuales se asoció a infección. Cinco revestimientos se desgastaron por completo y seis mostraron un desgaste parcial. En 11 codos hubo complicaciones, de las que 10 fueron graves y precisaron reintervención. Las complicaciones tardías fueron tres avulsiones del tríceps, dos infecciones profundas, dos fracturas cubitales y una fractura de un componente cubital. Además, se revisaron dos codos debido a un aflojamiento aséptico. En ningún paciente se constataron neuritis cubital persistente ni complicaciones cutáneas graves. En la última valoración clínica de seguimiento, los resultados de la puntuación Mayo de rendimiento del codo fueron excelentes en 43 de los 78 codos, buenos en 26, regulares en siete y malos en dos (ambos del grupo 2). El porcentaje de supervivencia de la prótesis fue del 92,4% con resultados buenos o excelentes en el 86% de los casos y regulares o malos en el 14%.

16a. Gschwend N: Present state-of-the-art in elbow arthroplasty. Acta Orthop Belg 68:100-117, 2002.

Excelente revisión del estado actual de la artroplastia total del codo con exposición del tipo de prótesis, las indicaciones, técnicas quirúrgicas, resultados, complicaciones y supervivencia. El autor subraya que los resultados relativos al alivio del dolor y la movilidad son muy satisfactorios durante los primeros años en todas las prótesis bien colocadas. Por el momento, sólo algunos autores han publicado descripciones fiables de los resultados a largo plazo, es decir, superiores a 10 años en series de prótesis de codo no interrumpidas. En los pacientes con artritis reumatoide, el porcentaje de supervivencia a los 10 años alcanza el 90%; sin embargo, la proporción de complicaciones sigue siendo sin duda mayor que en las demás prótesis articulares totales. Esto es especialmente cierto en los casos de artrosis y en las indicaciones postraumáticas. El aflojamiento aséptico, la infección, la inestabilidad y las lesiones del nervio cubital son las más señaladas y su frecuencia es casi doble en la artritis reumatoide, sobre todo en los pacientes menores de 60 años. La clave del éxito, así como de la mayor facilidad de la revisión, reside en la conservación o reconstrucción de la anatomía normal (es decir, reconstrucción del cóndilo) cuando se implanta la prótesis del codo.

18. Gschwend N, Scheier NH, Baehler AR: Long-term results of the GSB III elbow arthroplasty. J Bone Joint Surg Br 81:1005-1112, 1999.

Los autores revisan los resultados a largo plazo de la prótesis total del codo GSB III en 59 pacientes (seis casos bilaterales). La indicación para la artroplastia fue una artritis reumatoide (AR) en 51 pacientes y una artrosis postraumática (APT) en ocho. De ellos, 24 pacientes (28 prótesis) habían fallecido; dos, ambos con intervenciones bilaterales, conservaban su implante desde hacia más de 10 años y habían sido ya valorados para su inclusión en el seguimiento a largo plazo. Los 32 pacientes (28 AR, 4 APT) con 36 codos GSB III se estudiaron clínica y radiológicamente luego de un período medio de 13,5 años. En el 91,6% de los casos, el dolor se había reducido de manera considerable. La movilidad había aumentado en 37° en los pacientes con AR y en 67° en los enfermos con APT. Se produjeron tres casos de aflojamiento aséptico y tres de infección profunda. La complicación principal fue el desmontaje del componente protésico en nueve codos (13,8%). En este último grupo se encontraban dos pacientes con fracturas postoperatorias no relacionadas con la técnica quirúrgica y uno con artritis neuropática. Dos pacientes presentaron neuritis cubital. En conjunto, el 88% de las prótesis implantadas durante este período seguía en su sitio, lo que indica una supervivencia comparable a la de otras artroplastias articulares totales.

19. Gschwend N, Simmen BR, Matejovsky Z: Late complications in elbow arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg 5(2 pt 1):86-96, 1996.

Los autores comentan las complicaciones asociadas a la artroplastia total de codo. Indican que la tasa de complicaciones de la artroplastia del codo publicada en la literatura mundial es del 43%. Por tanto, también el porcentaje de revisión es elevado (18% como promedio) y el porcentaje de complicaciones permanentes es considerable (15%). Al describir las complicaciones, es imprescindible establecer una clara distinción entre los tipos de la prótesis, porque las prótesis unidas y no unidas y constre-

ñidas y semiconstreñidas tienen sus complicaciones específicas. Se exponen por separado las siguientes complicaciones: aflojamiento (radiológico y clínico), neuropatía cubital, infección, luxación y subluxación, desacoplamiento, fracturas óseas intraoperatorias y fracaso del implante. Se analizan las posibles causas y se proponen los medios para evitar o tratar estas complicaciones.

21. Hildebrand KA, Patterson SD, Regan WD, et al: Functional outcome of semiconstrained total elbow arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 82:1379-1386, 2000.

Los autores revisan los resultados de la artroplastia primaria total del codo, utilizando prótesis de Coonrad-Morrey. En 47 pacientes consecutivos (51 codos) se hicieron artroplastias totales del codo; 36 pacientes supervivientes (39 codos) pudieron analizarse durante el seguimiento. La edad media en el momento de la intervención fue de 64 años. Dieciocho pacientes (21 codos) tenían artritis inflamatoria, y otros 18 (18 codos) sufrían fracturas agudas o cuadros postraumáticos. La revisión de los resultados demostró que, en el momento de la última valoración del seguimiento, la puntuación media del *Mayo Elbow Performance Index* en el grupo con artritis inflamatoria era significativamente superior a la del grupo con cuadros traumáticos o postraumáticos (90 frente a 68 puntos). En ambos grupos, el par de torsión extensor medio del codo afectado fue significativamente inferior al del codo contralateral. No se observaron diferencias significativas entre los grupos en relación con el arco de movimientos flexión-extensión. En 10 casos se comprobó una alteración funcional del nervio cubital (deficiencia transitoria en seis y permanente en 4); en nueve se produjeron fracturas intraoperatorias (de la diáfisis humeral en cuatro, de la diáfisis cubital en cuatro y del olécranon, en uno), en tres se produjeron infecciones periprotésicas, en otros tres, rotura del tríceps y en un caso hubo que hacer una revisión de la fractura del componente cubital. No se efectuaron otras revisiones. De los 34 codos con seguimiento radiográfico completo, 23 no mostraban alteraciones de la interfaz hueso-cemento. Se observaron zonas de radiotransparencia progresiva alrededor de la prótesis cubital en ocho codos, alrededor de la prótesis humeral en uno y alrededor de ambos componentes en dos. Los autores concluyeron que, en general, los pacientes estaban satisfechos. Sin embargo, insistieron en que los porcentajes de complicaciones del nervio cubital, de fracturas intraoperatorias, de alteraciones del tríceps, de infecciones profundas y de radiotransparencias periprotésicas son preocupantes.

21a. Ikavalko M, Belt EA, et al: Revisions for aseptic loosening in Souter-Strathclyde elbow arthroplasty: Incidence of revisions of different components used in 522 consecutive cases. Acta Orthop Scand 73:257-263, 2002.

Los autores publican una gran serie de 522 prótesis del codo primarias de tipo Souter insertadas en el Rheumatism Foundation Hospital durante los años 1982-1997. La duración media de la enfermedad en el momento de la intervención era de 25 años (2 a 70). A menudo, la destrucción de los codos era importante y en la tercera parte de las articulaciones se habían perdido estructuras óseas esenciales. Por tanto, en 178 casos los componentes cubitales fueron de retención, a diferencia de los 344 codos restantes, con mejor sostén óseo. Hasta finales del año 2000 se habían realizado 51 operaciones de revisión por aflojamiento aséptico en 47 pacientes. En el análisis de la supervivencia, los porcentajes acumulados generales de buenos resultados en el conjunto de la cohorte estudiada, sin revisión debida a aflojamiento aséptico, fueron del 96% a los 5 años de la cirugía y del 84% a los 10 años.

21b. Ikavalko M, Belt EA, et al: Souter arthroplasty for elbows with severe destruction. Clin Orthop (421):126-133, 2004.

Resultados iniciales de 155 artroplastias totales de codo primarias con la prótesis de Souter en 132 pacientes con grave destrucción articular (Larsen grado 5), grandes defectos óseos o ambos. La edad media de los pacientes en el momento de la intervención era de 57 años y la duración media de la enfermedad, de 27 años. En el estudio radiográfico se detectaron defectos óseos graves en 100 húmeros y 134 cúbitos. En 110 articulaciones se implantaron componentes cubitales retentivos (de fijación con resorte) y en 26 húmeros y 14 cúbitos se utilizaron injertos óseos. Las complicaciones importantes obligaron a cinco intervenciones precoces y 16 intervenciones tardías en 19 pacientes. Cuatro reintervenciones se debieron a luxaciones y ocho, a aflojamientos asépticos. Una reintervención se hizo a causa de una infección precoz y otras cinco, a infecciones tardías. En el análisis de la supervivencia, el porcentaje acumulado de buenos resultados luego de un seguimiento de 5 años en los aflojamientos asépticos fue del 97%. A pesar del carácter exigente de estas artroplastias, los resultados primarios son esperanzadores. Técnicamente es posible sustituir el codo incluso en los casos en que los cóndilos del húmero, el olécranon o ambos se han perdido, siempre que quede hueso suficiente en las áreas diafisarias para sostener una fijación primaria del tallo.

21c. Ikavalko M, Lehto MU, et al: The Souter-Strathclyde elbow arthroplasty: A clinical and radiological study of 525 consecutive cases. J Bone Joint Surg Br 84:77-82, 2002.

En esta gran serie se describen los resultados de 525 artroplastias de codo primarias de tipo Souter. La edad media de los pacientes fue de 57 años y en 119 de ellos la intervención fue bilateral. La indicación de la intervención fue una enfermedad inflamatoria crónica, en general artritis reumatoide, con una evolución media de 24,7 años. Alrededor del 30% de las articulaciones mostraban destrucción macroscópica con pérdida importante de hueso. En 157 codos, el componente cubital era metálico y de retención; en los 346 en los que el soporte óseo era de mejor calidad, los componentes no fueron de retención y se utilizaron prótesis totalmente construidas de polietileno. La incidencia de complicaciones fue mayor en los primeros años. Las complicaciones obligaron a 108 nuevas operaciones en 82 pacientes. En 30 de ellas, realizadas a 26 pacientes, la indicación fue una luxación. En 30 pacientes se hicieron 33 intervenciones de revisión por aflojamiento aséptico, en 12 se hicieron 29 intervenciones debidas a infecciones profundas; en dos casos, la intervención se debió a una infección superficial y otras 14 operaciones se hicieron por otras razones. El porcentaje acumulado de buenos resultados, sin aflojamiento aséptico, fue del 96% a los 5 años y del 85% a los 10 años.

23. Kamineni S, Morrey BM: Distal humeral fractures treated with noncustom total elbow arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 86:940-947, 2004.

Esta revisión retrospectiva respalda la idea de que la artroplastia total del codo es una opción fiable en el tratamiento de los pacientes ancianos con fracturas graves y conminutas de la porción distal del húmero. Se trataron 43 fracturas agudas distales del húmero con artroplastia total del codo como opción primaria y con un seguimiento de al menos 2 años. La edad media de los pacientes fue de 69 años y la duración media del seguimiento, de 7 años. En la última exploración de seguimiento, el arco de flexión medio osciló entre 24° y 131° y la puntuación Mayo de rendimiento del codo fue, como promedio, de 93 puntos sobre 100 posibles. En siete codos se observó una osificación heterotópica de cierta magnitud, con formación de espolones radiográficos en dos casos. En 32 (65%) de los 49 codos no se desarrollaron complicaciones ni necesitaron una nueva cirugía a partir de la artroplastia inicial hasta la valoración de seguimiento más reciente. Catorce codos (29%) desarrollaron una complicación única, que en la mayoría de los casos no precisó una nueva intervención. En nueve codos hubo que practicar diez procedimientos adicionales, incluidas cinco artroplastias de revisión. En cinco casos, la indicación guardaba relación con los tejidos blandos y en los otros cinco, con el implante o el hueso. Los autores concluyeron que las fracturas complejas de la porción distal del húmero deben valorarse sobre todo en lo que se refiere a la fiabilidad con la que pueden reconstruirse mediante osteosíntesis. Si se considera que ésta no es posible, particularmente en pacientes fisiológicamente ancianos o que no exigen demasiado a la articulación, podrá considerarse la posibilidad de la artroplastia total del codo.

33. Mansat P, Morrey BF: Semiconstrained total elbow arthroplasty for ankylosed and stiff elbows. J Bone Joint Surg Am 82:1260-1268, 2000.

En 14 codos con una amplitud de movimientos articulares menor de 30° secundaria a traumatismos o a artritis inflamatorias se hicieron artroplastias totales de codo semiconstreñidas. Antes de la intervención, nueve codos estaban anquilosados. La edad media en el momento de la cirugía fue de 50 años. Tras una duración media de seguimiento de 63 meses, los resultados, valorados según la puntuación del *Mayo Elbow Performance Index*, fueron excelentes en cuatro codos, buenos en otros cuatro, regulares en uno y malos en cinco. El arco de flexión medio mejoró desde 7° (límites, 0° a 30°) antes de la intervención a 67° (límites, 10° a 115°) después de la misma. El factor que influyó en mayor medida en el resultado final fue la presencia de hueso ectópico alrededor de la articulación del codo. Se registraron siete complicaciones. Cinco codos desarrollaron infecciones. En tres casos, estas infecciones fueron superficiales y no hicieron variar el resultado final en dos de ellos, mientras que la otra fue tratada con un colgajo miocutáneo debido a la necrosis de la piel, con resultados excelentes. En otros dos codos, la infección fue profunda y en ambos el resultado fue malo, en uno tras la retirada del implante y en el otro, luego de varios desbridamientos con conservación de la prótesis. Dos pacientes sufrieron fracturas debidas a aflojamiento de los componentes, que obligaron a revisar las prótesis. En cuatro pacientes con pérdida de movilidad durante el primer mes después de la cirugía se procedió a la manipulación bajo anestesia.

34. McKee MD, Pugh DM, Richards RR, et al: Effect of humeral condylar resection on strength and functional outcome after semiconstrained total elbow arthoplasty. J Bone Joint Surg Am 85:802-807, 2003.

Los autores plantean la cuestión de si la extirpación de los cóndilos humerales no unidos durante la inserción de una prótesis total de codo semiconstreñida produce un efecto negativo sobre la fuerza, pues se pierden los orígenes óseos de los músculos extensores comunes y de los flexores y pronadores. Se revisaron 16 parejas comparables, en las que se utilizaron pruebas objetivas y normalizadas de fuerza muscular del codo, el antebrazo, la muñeca y la mano, luego de la artroplastia total del codo. El miembro contralateral normal sirvió de control y todos los valores de fuerza se expresaron como porcentajes en relación con el lado normal. En 16 pacientes, los cóndilos humerales permanecían intactos, mientras que en los otros 16 se habían extirpado. Durante el seguimiento no se observaron diferencias significativas entre los dos grupos en relación con la fuerza de pronación, supinación, flexión de la muñeca, extensión de la muñeca o fuerza de prensión. Tampoco se hallaron diferencias entre los dos grupos en lo que se refiere a la puntuación del *Mayo Elbow Performance Index* (79 puntos en el grupo con cóndilos intactos y 77 en el grupo con extirpación de los mismos; $P = 0{,}67$). Los autores llegaron a la conclusión de que la extirpación de los cóndilos produce un efecto mínimo y clínicamente irrelevante sobre la fuerza del antebrazo, la muñeca y la mano y que carece de efectos sobre la puntuación del *Mayo Elbow Performance Index* tras la artroplastia total del codo. Las observaciones realizadas en este estudio apoyan la práctica de la extirpación de los cóndilos, lo que simplifica la artroplastia total del codo en muchos casos.

37a. Morrey BF, Adams RA: Semiconstrained arthroplasty for the treatment of rheumatoid arthritis of the elbow. J Bone Joint Surg Am 74:479-490, 1992.

En este estudio se describen los primeros resultados de la artroplastia total del codo en la artritis reumatoide de la Mayo Clinic. Se hizo un seguimiento medio de 3,8 años (límites, 2 a 8 años) a 54 pacientes, sometidos a 58 implantes de codo semiconstreñidos modificados de Coonrad por artritis reumatoide. En el último control del seguimiento, el dolor era mínimo o nulo en 53 codos (91%). El arco de movimientos había aumentado por término medio 23° en la flexión-extensión. En la valoración de las complicaciones se incluyeron otros 10 pacientes que habían recibido implantes de Coonrad modificados durante el mismo período, aunque con un seguimiento inferior a dos años. Quince (22%) de los 68 codos desarrollaron complicaciones: cuatro infecciones, ocho fracturas cubitales o condíleas agudas o tardías, una neuritis cubital, una avulsión del tríceps y una fractura de un implante. En 54 de los 58 codos se hicieron valoraciones radiográficas, mientras que los otros cuatro se excluyeron de la valoración debido a una infección. En todos los componentes cubitales y en 51 (94%) de los componentes humerales, el aspecto radiográfico del cemento era satisfactorio, tanto en su extensión como por la ausencia de áreas de salto. En ningún caso se observaron signos radiográficos de aflojamiento del implante. Se hicieron reintervenciones en seis codos: cuatro por infección, uno por insuficiencia del tríceps y uno por fractura del componente cubital. Del total de 58 codos, los resultados fueron excelentes en 40 (69%), buenos en 13 (22%), regulares en cuatro (7%) y malos en uno.

38. Morrey BF, Adams RA: Semiconstrained elbow replacement for distal humeral nonunion. J Bone Joint Surg Br 77:67-72, 1995.

Los autores revisaron 36 de 39 pacientes consecutivos con una edad media de 68 años que recibieron prótesis semiconstreñidas de codo por seudoartrosis humeral distal, seguidos durante un intervalo medio de 50,4 meses. Los resultados fueron satisfactorios en 31 pacientes (86%) regulares en tres (8%) y malos en dos (6%); 32 pacientes (88%) tenían dolor moderado o intenso antes de la intervención y el 91% de ellos no tenían molestia alguna o ésta era sólo leve luego de la cirugía. El movimiento había mejorado desde arcos medios de 29° a 103° antes de la intervención a 16° a 127° después de la misma. En la última valoración, todos los miembros, salvo cinco, eran estables. Se produjeron siete complicaciones (18%): dos pacientes desarrollaron infecciones profundas y otros dos, sinovitis, hubo dos neuropatías cubitales y un caso de desgaste del revestimiento de polietileno. Cinco de estos siete, excluidos los dos con neuropatía transitoria, necesitaron reintervención (13%). La artroplastia con sustitución articular puede ser un tratamiento seguro y fiable en este difícil cuadro clínico, más frecuente en pacientes ancianos. Supone un progreso importante, dado que la osteosíntesis repetida resulta ineficaz en la mayoría de ellos.

46a. Potter D, Claydon P, et al: Total elbow replacement using the Kudo prosthesis: Clinical and radiological review with five- to seven-year follow-up. J Bone Joint Surg Br 85:354-357, 2003.

En este estudio se revisan los resultados de la artroplastia total de codo con una prótesis Kudo 5 en un total de 25 pacientes (29 intervenciones) y un seguimiento medio de 6 años, utilizando el *Mayo Elbow Performance Index*. Además, en todos los pacientes se hizo una valoración del aflojamiento, utilizando radiografías anteroposteriores y laterales convencionales. En la revisión se observó que 19 codos (65%) no tenían dolor o éste era sólo leve, 10 (35%) tenían dolores moderados y no hubo ningún caso de dolor intenso. El arco medio de flexión-extensión fue de 94° (35° a 130°), y el de supinación-pronación, de 128° (30° a 165°). En el postoperatorio no se produjeron infecciones. Un paciente sufrió una luxación que se trató con reducción cerrada y cinco desarrollaron neuropraxia del nervio cubital. Radiológicamente no se observaron signos de aflojamiento del componente humeral, pero en dos componentes cubitales aparecieron líneas radiotrasparentes progresivas indicativas de aflojamientos. Otros dos componentes cubitales mostraron líneas radiotrasparentes incompletas y no progresivas. Este componente podría ser el punto débil de la prótesis Kudo. Estableciendo como punto de valoración el aflojamiento radiológico y utilizando el método Kaplan-Meier, la probabilidad de supervivencia de la prótesis Kudo 5 a los 5 años fue del 89%. Los resultados a los 5 años son similares a los descritos por otros autores con otros tipos de implantes.

49a. Redfern DR, Dunkley AB, et al: Revision total elbow replacement using the Souter-Strathclyde prosthesis. J Bone Joint Surg Br 83:635-639, 2001.

En 52 revisiones de prótesis totales de codo implantadas entre agosto de 1986 y mayo de 1997 se utilizaron prótesis Souter-Strathclyde. De ellas 50, implantadas a 45 pacientes, fueron objeto de un seguimiento prospectivo durante un promedio de 53 meses (14 a 139 meses). La intervención produjo un alivio fidedigno del dolor con conservación del arco de movimientos. La incidencia de efectos adversos asociados a la revisión fue considerable (30%), lo que obligó a la realización de 12 nuevas intervenciones. Sin embargo, la revisión es el procedimiento de salvamento preferido para los fracasos de artropatía primaria en ausencia de sepsis.

54. Rozing P: Souter-Strathclyde total elbow arthroplasty. J Bone Joint Surg Br 82:1129-1134, 2000.

Revisión de 66 artroplastias de codo consecutivas de tipo Souter-Strathclyde realizadas en 59 pacientes entre 1982 y 1993. Trece pacientes (15 codos, 19,6%) murieron. En 16 codos (24,2%) fueron necesarias revisiones, de las que seis se debieron a aflojamiento aséptico (9%), cuatro (6%) a fractura o aflojamiento tras una fractura, tres (4,5%) a infección y tres (4,5%) a luxación. De los 33 con un seguimiento de 93 meses (60 a 167 meses), en 22 (67%) se observó un alivio completo del dolor tras un año de evolución. Luego de 10 o más años, el 36% de los codos eran indoloros y el 64% tenían dolores leves ocasionales, sobre todo relacionados con la carga o con la tensión. La ganancia media del arco de movimientos fue de 16°, pero persistió una contractura en flexión media de 33°. Las principales complicaciones iniciales fueron fracturas intraoperatorias de los epicóndilos (9%), luxaciones posteriores (4,5%), y neuropatía cubital. La incidencia de neuropatía cubital antes de la intervención fue del 19%. Tras la operación, 20 pacientes (33%) tenían neuropatía cubital, que en siete era previa a la cirugía; en dos casos existía debilidad de los músculos hipotenares. La probabilidad de supervivencia de la prótesis de codo de Souter-Strathclyde, según el cálculo de Kaplan-Meier, fue del 69% a los 10 años. Estos resultados, algo peores, contrastan con los publicados por Ikavalko y cols. en 2002[21c].

55a. Samijo SK, Van den Berg ME, et al: Souter-Strathclyde total elbow arthroplasty: Medium-term results. Acta Orthop Belg 69:501-506, 2003.

Estudio prospectivo de la prótesis de codo no constreñida de Souter-Strathclyde en 36 pacientes (45 prótesis) con artritis reumatoide. Los resultados tras un seguimiento de 8,2 años fueron similares a los de otras publicaciones sobre la artroplastia total de codo de Souter-Strathclyde. Sin embargo, los autores subrayan que el aflojamiento del componente humeral parece relacionado tanto con un tallo humeral corto como con la deficiencia persistente de la extensión. Este aspecto tiene implicaciones en cuanto a las modificaciones del diseño y a la rehabilitación postoperatoria en futuros pacientes que puedan someterse a la artroplastia total del codo.

57a. Schemitsch EH, Ewald FC, et al: Results of total elbow arthroplasty after excision of the radial head and synovectomy in patients who had rheumatoid arthritis. J Bone Joint Surg Am 78:1541-1547, 1996.

Los autores compararon los resultados de 23 artroplastias totales de codo consecutivas en 23 pacientes en los que habían fracasado la extirpación de la cabeza del radio y la sinoviectomía por artritis reumatoide,

con 23 artroplastias totales de codo primarias no consecutivas realizadas en 23 pacientes con artritis reumatoide. La duración media del seguimiento fue de 4 años. En la exploración de seguimiento más reciente, el sistema de puntuación de 100 puntos demostró una mejoría desde una puntuación preoperatoria media de 21 puntos a una puntuación postoperatoria media de 87 puntos en el grupo en que la extirpación de la cabeza del radio y la sinoviectomía habían fracasado. En el grupo con artroplastia primaria, se observó una mejoría de la puntuación media desde 22 puntos antes de la intervención a 94 tras la misma. La mejoría en el grupo de artroplastia primaria fue significativamente mayor que en el otro grupo en lo que se refiere al alivio del dolor, el estado funcional y la puntuación del codo. Cuatro pacientes en los que había fracasado la extirpación de la cabeza del radio y la sinoviectomía necesitaron una intervención quirúrgica adicional, cosa que no sucedió en ninguno de los sometidos a artroplastia primaria. En seis pacientes con fracaso de la extirpación y de la sinoviectomía, se observó inestabilidad de los componentes del codo, alteración que no sucedió en ninguno de los pacientes con artroplastia primaria. Los autores llegaron a la conclusión de que, aunque la extirpación de la cabeza del radio y la sinoviectomía constituyen un método conservador y eficaz de tratamiento para el codo reumatoide doloroso, la conversión posterior en una artroplastia total del codo es más difícil y los resultados luego de un seguimiento mínimo de 2 años son peores que los conseguidos con la artroplastia total del codo primaria. Este artículo es un excelente complemento a las conclusiones publicadas por Fink y cols. en 2002[10a].

59a. Shah BM, Trail IA, et al: The effect of epidemiologic and intraoperative factors on survival of the standard Souter-Strathclyde total elbow arthroplasty. J Arthroplasty 15:994-998, 2000.

Los autores examinaron a pacientes sometidos a revisión de una artroplastia total del codo estándar de tipo Souter-Strathclyde en casos de artritis reumatoide. Observaron que el 13% de los casos necesitó revisión y que la causa de ésta fue el aflojamiento del componente humeral en el 75% de los casos. Con esta investigación se pretendió de forma específica la identificación de los factores epidemiológicos e intraoperatorios que predisponen al aflojamiento humeral. En concreto, se valoraron factores tales como la edad, el sexo, el estadio radiológico de la enfermedad, la posición del implante en el hueso y el tamaño del implante insertado. Tras analizar 186 casos, la conclusión fue que la posición del componente humeral en el hueso es crucial para la supervivencia a largo plazo. En el plano lateral, el tallo debe estar alineado en el plano del húmero y el implante debe insertarse hasta la profundidad correcta. La superficie articular del implante debe hallarse en el plano de la tróclea normal. En el plano anteroposterior, el implante debe asentarse centralmente y no quedar lateralizado. Una técnica quirúrgica adecuada es esencial para la eficacia de este implante a largo plazo.

61. Spinner RJ, Morgenlander JC, Nunley JA: Ulnar nerve function following total elbow arthroplasty: A prospective study comparing preoperative and postoperative clinical and electrophysiologic evaluation in patients with rheumatoid arthritis. J Hand Surg [Am] 25:360-364, 2000.

Este estudio se efectuó para determinar la incidencia de la neuropatía cubital y periférica en pacientes con artritis reumatoide sometidos a artroplastia total del codo y el efecto que ello tenía sobre la función del nervio cubital tras la intervención. Se realizaron estudios preoperatorios y postoperatorios tanto clínicos como electrodiagnósticos en 10 pacientes. Antes de la cirugía, cuatro pacientes tenían signos clínicos y electrofisiológicos de neuropatía (dos con neuropatía periférica y dos con neuropatía cubital). Un paciente presentaba signos subclínicos de radiculopatía crónica T1. Tras la cirugía, dos pacientes mostraron mejoría neurológica (uno tenía una neuropatía cubital y el otro, una neuropatía diabética). Un paciente en el que las pruebas habían sido normales antes de la intervención desarrolló síntomas sensitivos cubitales transitorios luego de la misma. Un estudio electrodiagnóstico confirmó una neuropatía cubital no detectada en la exploración física; 4 meses más tarde, los hallazgos electrodiagnósticos habían mejorado. Un porcentaje importante de pacientes (40%) con artritis reumatoide tenía signos de neuropatía cubital o periférica antes de la cirugía. La presencia de una neuropatía cubital o periférica no predispone a los pacientes a desarrollar disfunciones nerviosas cubitales clínicas o electrofisiológicas tras la intervención. En 9 de 10 casos se constató correlación entre los resultados de los estudios físicos y electrofisiológicos preoperatorios y postoperatorios.

67a. van der Lugt JC, Geskus RB, et al: Primary Souter-Strathclyde total elbow prosthesis in rheumatoid arthritis. J Bone Joint Surg Am 86:465-473, 2004.

Los autores presentan los resultados del primer estudio prospectivo sobre la prótesis total de codo de Souter-Strathclyde en 204 prótesis totales de codo primarias insertadas en 166 pacientes con artritis reumatoide. En el seguimiento, con una duración media de 6,4 años, no se perdió a ningún paciente. En todos se hizo un estudio preoperatorio, que se repitió entre 1 y 2 años después de la intervención y, a partir de ese momento, a intervalos regulares. Seis de los 204 codos sufrían dolor de reposo en el momento de la última exploración de seguimiento. Diez pacientes (10 codos) sin síntomas neurológicos previos desarrollaron parestesias postoperatorias en el territorio del nervio cubital. La probabilidad de presentar luego de la intervención molestias similares a las que sufrían antes de la misma fue importante en los pacientes que tenían dolor en reposo o nocturno y en los que tenían síntomas del nervio cubital. El dolor en reposo o nocturno y una disminución de la función durante el período de seguimiento se asociaron a aflojamiento humeral. En 24 codos se hicieron revisiones de las prótesis totales de codo, debidas a aflojamiento del componente humeral (10), aflojamiento tras fractura (6), luxación (4), infección (2), limitación del arco de movimiento (1) o fractura de la porción media de la diáfisis del húmero proximal a la prótesis (1). Se retiraron una prótesis por aflojamiento humeral y otras ocho por infección profunda. En otras cinco prótesis se observó un aflojamiento radiográfico en el momento de la última exploración del seguimiento. El porcentaje de supervivencia del implante, según el método de Kaplan-Meier, fue del 77,4% a los 10 años y del 65,2% a los 18 años. Los autores subrayan que, en la actualidad, los resultados de las prótesis totales del codo Souter-Strathclyde son comparables a los de otras prótesis, pero que el aflojamiento del componente humeral sigue siendo un motivo de preocupación.

69a. Wright TW, Wong AM, et al: Functional outcome comparison of semiconstrained and unconstrained total elbow arthroplasties. J Shoulder Elbow Surg 9:524-531, 2000.

En este estudio se insiste en que las artroplastias totales de codo, tanto unidas como no unidas, son funcionalmente satisfactorias cuando están bien indicadas y se implantan correctamente. Los autores valoraron 26 pacientes en los que se practicaron artroplastias totales de codo, bien semiconstreñidas (codo total Ewald unido) o no constreñida (prótesis Mayo-Coonrad no unida). El estudio de estos pacientes se hizo para valorar específicamente el restablecimiento de la función con respecto a las actividades de la vida diaria. Se valoraron 14 codos de 13 pacientes con prótesis semiconstreñidas y 12 codos de 10 pacientes con prótesis totales no constreñidas. La edad media en el momento de la intervención fue de 62,8 años en el grupo semiconstreñido y 63,1 años en el grupo no constreñido. El grupo semiconstreñido estaba formado por ocho mujeres y seis varones y el no constreñido, por diez mujeres y dos varones. El seguimiento medio en el grupo semiconstreñido fue de 35,5 meses y de 73 meses en el grupo no constreñido. Veintidós operaciones se realizaron por artritis reumatoide, tres por seudoartrosis humeral postraumática y uno por artritis degenerativa postraumática. Dos codos necesitaron revisión, uno (en el grupo semiconstreñido) por aflojamiento aséptico y el otro (en el grupo no constreñido), por sinovitis metálica y dolor debido a luxación crónica de la prótesis; estos dos codos se consideraron fracasos y se excluyeron de la comparación funcional. No se encontraron diferencias significativas en cuanto al rendimiento funcional y en ningún codo se constataron zonas de radiotransparencia progresiva indicativas de aflojamiento. Con excepción de un paciente (además de los pacientes a quienes se hicieron revisiones) con una prótesis no constreñida luxada, todos los enfermos afirmaron encontrarse satisfechos con el procedimiento.

70. Yamaguchi K, Adams RA, Morrey BF: Infection after total elbow arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 80:481-491, 1998.

El objetivo de este estudio fue revisar la experiencia de los autores sobre el tratamiento de 25 infecciones (en 25 pacientes) desarrolladas tras una artroplastia total del codo y examinar las indicaciones para las intervenciones de salvamento de la prótesis en comparación con las de artroplastia de resección. Se dividió a los pacientes en tres grupos según el tratamiento. El grupo 1 estuvo formado por 14 pacientes tratados con intervenciones múltiples y amplias maniobras de irrigación y desbridamiento, pero con conservación de los componentes originales. La indicación primaria para la conservación de las prótesis fue la comprobación radiológica e intraoperatoria de que éstas se encontraban bien fijadas. El grupo 2 estaba constituido por seis pacientes a quienes se extrajeron las prótesis y que se sometieron a desbridamiento seguido de reimplantación inmediata o diferida. El grupo 3 constó de cinco pacientes tratados con artroplastia de resección. En siete de 14 codos en los que se logró salvar la prótesis con irrigación y desbridamiento, la infección pudo erradicar-

se satisfactoriamente. Los resultados dependieron en gran medida del microorganismo causal; los intentos de desbridamiento fracasaron en los cuatro codos infectados por *Staphylococcus epidermidis* y en tres de los 10 infectados con otros microorganismos. Los autores concluyeron que el salvamento de las prótesis con irrigación y desbridamiento amplios en caso de infección de la región del codo puede ser razonablemente satisfactorio, siempre que el microorganismo infeccioso no sea *S. epidermidis* y que los componentes estén bien fijados. Cuando la retirada de los componentes está justificada, la implantación por etapas también es muy satisfactoria, cuando el microorganismo infeccioso no es *S. epidermidis*. Sin embargo, las repetidas intervenciones necesarias para mantener la prótesis y las elevadas tasas de complicaciones asociadas a esta estrategia, junto a los porcentajes de satisfacción relativamente buenos obtenidos con la artroplastia de resección, indican que esta última sigue siendo el procedimiento de elección en los pacientes con otros problemas médicos importantes o en aquellos en los que la función del codo no es un motivo importante de preocupación.

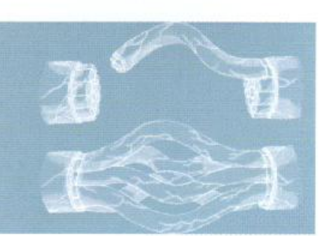
73. Yanni ON, Fearn CB, et al: The Roper-Tuke total elbow arthroplasty: 4- to 10-year results of an unconstrained prosthesis. J Bone Joint Surg Br 82:705-710, 2000.

Los autores presentan los resultados de una serie de 59 artroplastias totales no constreñidas del codo en las que se emplearon prótesis totales de Rouper-Tuke, después de un seguimiento medio de 6,5 años (4 a 10 años). Totos los pacientes tenían artritis reumatoide. Los resultados se valoraron según el *Mayo Elbow Performance Index (MEPI)*. Se perdieron para el seguimiento dos de las 59 atroplastias. Diez pacientes murieron, pero como dos de sus artroplastias habían fracasado, se incluyeron en los resultados. La evolución en los otros 49 casos fue excelente en 26 de ellos (53%), buena en 15 (31%), regular en uno (2%) y mala en siete (14%). Se constataron mejorías de la puntuación del dolor, el movimiento y la función. Dos pacientes presentaron inestabilidad, pero ninguno de ellos necesitó una nueva intervención. Se comprobó un aumento medio de 21° en la flexión y de 7° en la extensión. La tasa global de complicaciones fue del 33,9%. Se produjeron lesiones del nervio cubital, una de las cuales no se recuperó, en cuatro pacientes, infecciones profundas en dos y rigidez en cinco casos. Las tasas de complicaciones fueron similares a las de comunicaciones recientes sobre otras artroplastias del codo. Se realizó un análisis radiológico de 39 artroplastias que demostró la presencia de líneas radiotransparentes alrededor del componente humeral en 22 de ellas y del componente cubital en 15. Las puntuaciones registradas en el MEPI fueron más bajas en los que presentaban las líneas radiotransparentes alrededor del componente humeral.

Sección V

Nervios

CAPÍTULO 28



Neuropatías por compresión

Susan E. Mackinnon y Christine B. Novak

Las neuropatías compresivas de la extremidad superior son habituales y se están reconociendo con una frecuencia cada vez mayor. La prevalencia creciente de la obesidad en Norteamérica, unido a un envejecimiento de la población, sugiere que los problemas de neuropatías compresivas en la extremidad superior probablemente aumentarán en la próxima década. La relación etiológica entre enfermedades por compresión nerviosa y la profesión tuvo una enorme controversia en los años 90[23,46,47]. La existencia de múltiples niveles de compresión nerviosa está reconocida ahora de forma general, aunque la relación de estos problemas con el trabajo todavía está siendo debatida[1,64]. Excepto una exposición significativa a la vibración y algunos trabajos específicos con alta incidencia de síndrome del túnel del carpo, se acepta por norma general que el trabajo es sólo uno de los múltiples factores que contribuyen a agravar una neuropatía compresiva[4,64]. Comparado con otras neuropatías compresivas en la extremidad superior, el síndrome del túnel del carpo es, en general, manejado de forma menos satisfactoria con tratamiento no quirúrgico.

El cirujano que trate una compresión nerviosa en la extremidad superior debe estar alerta de otros posibles problemas neurológicos, como neuritis del plexo braquial, síndrome de Parsonage-Turner, mononeuritis y neuropatías motoras que pueden imitar neuropatías por atrapamiento y no responder a tratamiento quirúrgico. De forma similar, existe un grupo de individuos que son genéticamente sensibles al desarrollo de compresión nerviosa[28]. La prevalencia de la predisposición genética no es conocida pero, algunos factores sistémicos tales como obesidad, diabetes y enfermedad tiroidea, pueden explicar su presentación en algunos pacientes.

FISIOPATOLOGÍA DE LA COMPRESIÓN NERVIOSA CRÓNICA

La presentación clínica de pacientes con compresión nerviosa crónica es variable y refleja el amplio espectro de cambios histopatológicos que pueden ocurrir en el nervio. No se realizan biopsias de tejido nervioso debido a la morbilidad asociada, y mucha de la información conocida acerca de la histopatología de la compresión nerviosa humana ha sido extrapolada de modelos animales[16-18,33,37,75,79]. Algunos estudios han sugerido que la isquemia nerviosa contribuye en las neuropatías compresivas[43,59]. Muchos de estos estudios, sin embargo, reflejan cambios agudos que ocurren con la compresión. Se han descrito numerosos modelos animales que usan diferentes técnicas para inducir compresión nerviosa crónica. Aunque existe cierta preocupación acerca de la capacidad del Silastic para producir efectos reactivos en el nervio, los cambios histológicos vistos en los modelos de tubos de Silastic son esencialmente idénticos a los vistos en los pocos estudios histológicos de compresión crónica de nervios que han sido publicados. Dahlin y cols. publicaron la reacción tisular limitada producida alrededor de los tubos de silicona un año después de reparaciones nerviosas en humanos[7].

El conjunto de cambios neuronales que ocurren dependerá de la fuerza de la compresión y de la duración de la misma. Los cambios histopatológicos que aparecen con la compresión nerviosa crónica comienzan con el fallo de la barrera hematoneuronal, seguida de edema endoneuronal y de engrosamiento perineural secundario (Fig. 28.1)[43,59]. El incremento de la presión endoneuronal desembocará en cambios en la circulación microneuronal e incrementará la sensibilidad del nervio a la isquemia. Con mayor compresión, aparecerá desmielinización localizada, seguido de una desmielinización más difusa y finalmente degeneración axonal. Los cambios neuronales pueden no aparecer de forma uniforme a lo largo de todo el nervio, pudiendo variar dependiendo de la distribución de las fuerzas compresivas a través del mismo. Los fascículos superficiales sufrirán cambios más pronto y pueden producir síntomas variables en un paciente con una distribución nerviosa simple[32]. Por ejemplo, en el síndrome del túnel carpiano precoz los fascículos superficiales del tercer y cuarto dedo normalmente se afectan antes que los fascículos del primer dedo y del lado radial del segundo.

Las alteraciones sensitivas del paciente van generalmente paralelas a los cambios histopatológicos neuronales, progresando desde parestesias intermitentes hasta hipoestesia persistente (véase Fig. 28.1). Los resultados de la exploración sensitiva también variarán con el grado de la compresión nerviosa. Inicialmente, los pacientes tienen alteraciones al medir los umbrales y, con una compresión nerviosa más severa, progresará a déficit en la discriminación de dos puntos.

Doble lesión

El mecanismo de doble lesión, introducido por Upton y McComas[81], es un concepto importante en la compresión nerviosa. En su revisión clínica de una serie de 115 pacientes con compresión del mediano o del cubital había 81 casos en los cuales existía evidencia de una lesión de raíz cervical. Concluyeron que la compresión del nervio a un nivel hará que dicho nervio sea más susceptible de ser dañado a otro nivel, dando la hipótesis de que el flujo axoplásmico estaría comprometido

Nos gustaría agradecer a los doctores **Robert M. Szabo** y **William W. Eversmann, Jr.**, su contribución al capítulo sobre este tema en ediciones anteriores de este texto.

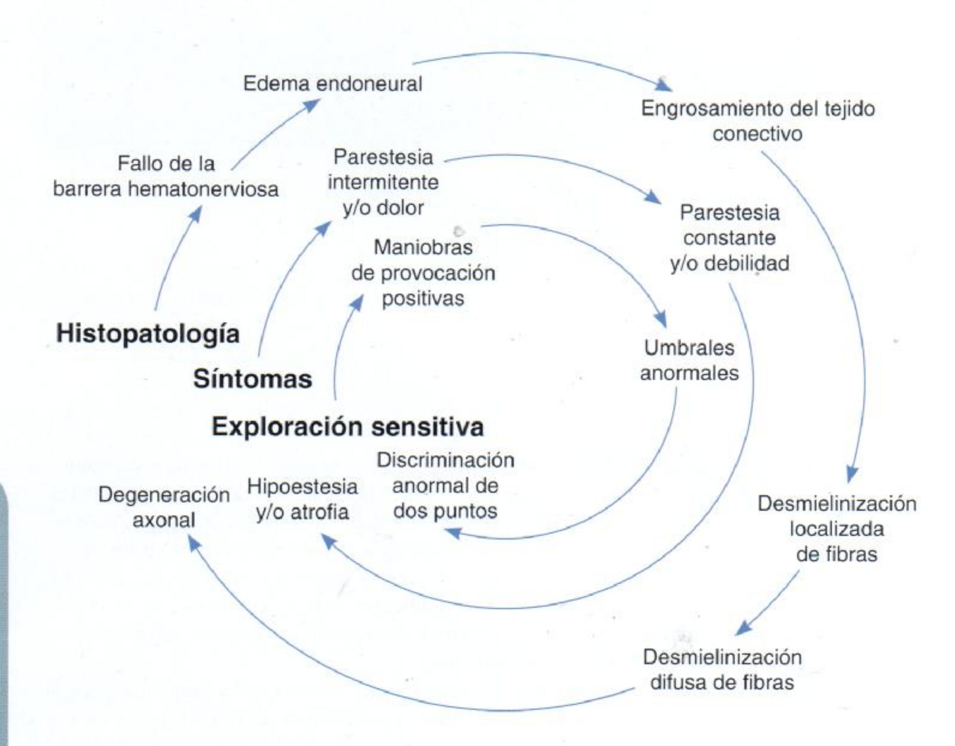


FIGURA 28.1. La histopatología de la compresión nerviosa crónica abarca un espectro de cambios que comienza con el fallo de la barrera hematonerviosa y con la continua compresión que progresará hacia degeneración axonal. La presentación clínica y las pruebas sensitivas irán paralelas a los cambios histopatológicos que suceden en el nervio.

por la compresión proximal en el nervio y más adelante también comprometido por la compresión en el lugar distal. El inverso de la doble lesión fue descrito por Lundborg[32]. Su hipótesis era que un lugar distal de compresión disminuiría de forma retrógrada las sustancias neurotrópicas hacia la neurona, disminuyendo por ello la producción de sustancias que deben ser transportadas distalmente. Otros estudios clínicos han apoyado el mecanismo de doble lesión con asociaciones entre compresión en espina cervical, desfiladero torácico, y otros lugares más distales incluyendo el túnel del carpo y el túnel cubital[2,24,40,60,61,88]. Hurst y cols. publicaron 1000 casos del síndrome del túnel del carpo en 888 pacientes y observaron una importante relación entre el síndrome del túnel del carpo bilateral y aquellos pacientes con artritis cervical y diabetes[24]. Baba y cols. revisaron los datos de pacientes que habían tenido una descompresión en la columna cervical o en nervio periférico (n = 768), y existían 65 casos quirúrgicos identificados con radiculopatía cervical y atrapamiento nervioso en el brazo[2]. Wood y cols. publicaron 165 casos de síndrome del desfiladero torácico, y en 73 de ellos los pacientes tenían una compresión distal de nervio que era confirmada con estudios electrodiagnósticos[88].

Han sido descritos modelos animales para demostrar el mecanismo de doble lesión[11,54]. Utilizando el modelo canino, Nemoto y cols. colocaron pinzas de compresión sobre el nervio ciático y evaluaron la velocidad de conducción[54]. Al colocar una segunda pinza proximal al primero se reducía la velocidad de conducción motora si se comparaba con la situación normal y con la de una sola pinza. Este estudio también evaluaba el efecto de la retirada secuencial de las pinzas de compresión 3 semanas después. La retirada de ambas pinzas mejoraba la velocidad de conducción motora a un 65% del valor original mientras que la retirada de una sola pinza mejoraba la velocidad de conducción a una cantidad menor. Dellon y Mackinnon desarrollaron un modelo en roedor que simulaba la compresión del nervio ciático con tubos de Silastic[11]. En uno de tres grupos de animales, se situaba el tubo de Silastic proximal a la trifurcación del nervio ciático. En el segundo grupo, el tubo se situaba en el nervio tibial distal a la trifurcación; y en el tercer grupo, los tubos se situaban simultáneamente en el nervio ciático y en el nervio peroneo. En los grupos 1 y 2 después de 7 meses, se situaba un segundo tubo en el nervio (en el nervio tibial en el grupo 1 y proximal a la trifurcación en el nervio ciático en el grupo 2) y no se realizaba nada en el grupo de la doble banda. Después de 5 meses más, se realizaban los estudios electrodiagnósticos finales. Al añadir una segunda banda tanto proximal como distal se producía una disminución de la velocidad de conducción igual al grupo que tenía las dos bandas inicialmente. Ya que tanto la banda proximal como la segunda banda distal comprometían la velocidad de conducción igualmente, este estudio apoyaba los mecanismos de doble lesión y doble lesión invertida de compresión nerviosa.

Factores generales y personales

Se han asociado otros factores médicos y personales al síndrome del túnel del carpo, como diabetes mellitus, hipotiroidismo, alcoholismo, obesidad y tabaquismo[6,26,52,53,63,70-72]. Comparados con un grupo control sin síntomas de túnel carpiano, los pacientes con este síndrome mostraron una mayor prevalencia de hipotiroidismo, diabetes y obesidad[26]. Estos datos apoyan los de publicaciones previas que señalaban una mayor prevalencia de estos factores en el síndrome del túnel carpiano[3,6,63,70]. En un estudio retrospectivo de casos y controles, la historia de tabaquismo no aumentaba la incidencia del síndrome del túnel del carpo[26]. Se observó un hallazgo similar en un estudio experimental de compresión nerviosa crónica en una investigación en roedores, sobre el efecto de la exposición al humo de tabaco y la gravedad de la compresión nerviosa[12].

Las neuropatías hereditarias sensitivomotoras son un grupo de enfermedades hereditarias que afectan a los nervios sensitivos y motores del sistema nervioso periférico, como la enfermedad de Charcot-

Marie-Tooth y la neuropatía hereditaria con susceptibilidad a parálisis por presión (NHPP). La NHPP es una neuropatía desmielinizante sensitivomotora autosómica dominante. Está caracterizada por una menor expresión del gen de la proteína 22 de la mielina periférica en el cromosoma 17 y se presenta como compresión nerviosa multifocal y recurrente[28]. Los pacientes pueden presentar neuropatías de rápida instauración después de traumas menores y estudios de conducción nerviosa disminuidos (motores y sensitivos) en nervios afectados y no afectados. En la mayor parte de los casos existe una recuperación completa sin cirugía. En la extremidad superior el nervio cubital es el más frecuentemente afectado, y en la extremidad inferior es el nervio peroneo. Debe considerarse la presencia de esta enfermedad en paciente con múltiples neuropatías recurrentes.

Movilidad longitudinal del nervio

La movilidad longitudinal del nervio es importante para la función nerviosa. Mientras que sí está permitido cierto movimiento longitudinal vía plexo formado dentro del nervio o vía inserciones laxas del mesoneuro, puede producirse daño si existe una excesiva o prolongada tracción. El bloqueo del flujo venoso se observa con un estiramiento agudo del 8% de la longitud, y la isquemia aparece cuando el nervio se estira un 15% de su longitud restante[38]. Watanabe y cols. investigaron el estiramiento en un modelo de ratas[83]. Los autores utilizaron la misma cantidad de estiramiento en grupos con tracción continua y en otros con tracción repetida, y publicaron anomalías en el grupo de estiramientos repetitivos medidos mediante exploración histológica, electrofisiológica y funcional. Concluyeron que pequeños estiramientos repetitivos en el tejido neuronal pueden producir disfunción del mismo particularmente en pacientes con patología subclínica.

Byl y cols. evaluaron el estiramiento en los nervios mediano y cubital durante pruebas de tensión en estos nervios[5]. Observaron que había un aumento de estiramiento en los nervios mediano y cubital con las pruebas de tensión neuronales. Nakamichi y Tachibana publicaron la limitación del desplazamiento del nervio mediano en pacientes con síndrome del túnel del carpo[51]. Los autores expusieron la teoría de que la compresión nerviosa induce engrosamiento del tejido conectivo y de la sinovial, que puede secundariamente producir una restricción de la movilidad neuronal con la movilidad articular[51,69,74].



Opinión de los autores

Mucha de la controversia asociada a la compresión nerviosa está relacionada con pacientes que presentan síntomas difusos y con la relación que tiene el trabajo del paciente con las enfermedades por compresión nerviosa. Ciertas posturas y posiciones pueden contribuir a la compresión nerviosa. Está bien aceptado que las posiciones de muñeca con moderada flexión o extensión pueden incrementar la presión dentro del túnel carpiano, y se piensa que esto contribuye al síndrome del túnel del carpo[15,31,84]. De forma similar, la flexión del codo incrementará la presión dentro del túnel cubital, comprometiéndose por ello el nervio cubital[19,66]. Sin embargo, estas posturas y posiciones no sólo afectan al nervio sino también a la musculatura circundante (Fig. 28.2)[45]. Creemos que las posturas o posiciones anormales afectarán al nervio y a las partes blandas en la extremidad superior y en la región cervicoescapular, y que los múltiples sitios resultantes de compresión nerviosa y desequilibrio muscular contribuirán a producir en el paciente los síntomas del cuadro superior de la figura.

EVALUACIÓN

Para la evaluación del paciente se utilizan diferentes pruebas que darán importante información en los diferentes estadios de la compresión nerviosa (véase Fig. 28.1). No todas las pruebas serán positivas en todos los estadios; además, es importante utilizar las herramientas de exploración que darán la información más necesaria para identificar la patología y la gravedad. Para desarrollar un plan de tratamiento adecuado, es importante identificar todos los sitios de compresión nerviosa y de alteraciones musculoesqueléticas que puedan contribuir a la sintomatología del paciente. Una completa exploración sensitiva y motora, incluyendo estudios electrodiagnósticos, puede determinar la gravedad de la compresión nerviosa. En caso de síntomas relacio-

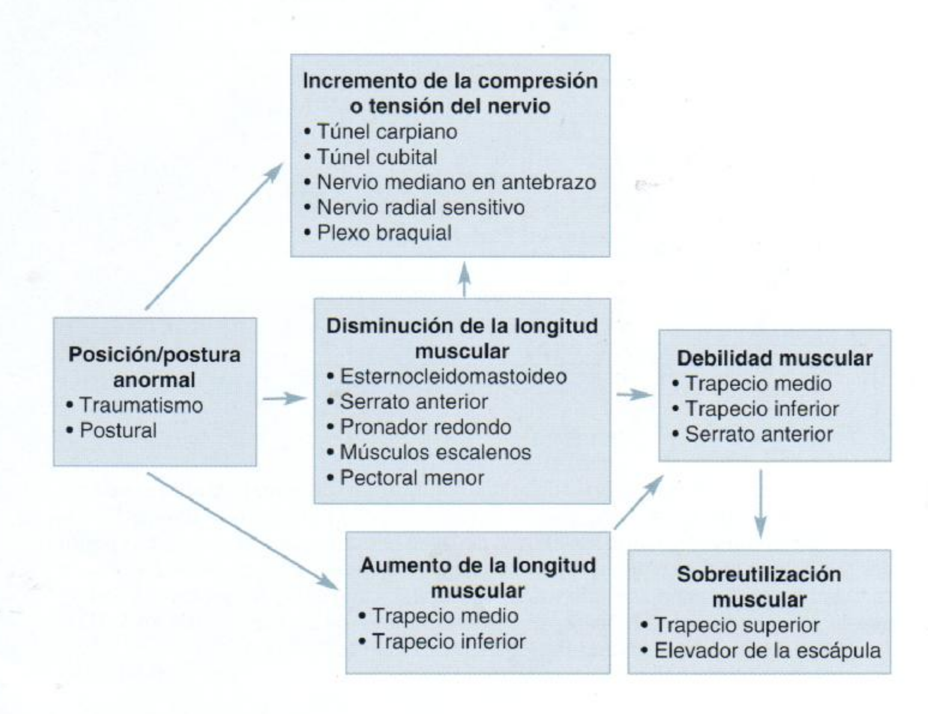


FIGURA 28.2. Las posturas anormales pueden tener tres efectos principales: 1) Los nervios pueden quedar comprimidos o situados bajo tensión y progresar hacia compresión nerviosa crónica; 2) los músculos pueden quedar localizados en posiciones de acortamiento y producirse secundariamente compresión nerviosa; o 3) los músculos en posición alargada o acortada quedarán debilitados y con ello infrautilizados. Otros músculos compensarán esta debilidad y serán sobreutilizados, estableciendo un patrón de desequilibrio muscular.

Nervios

nados con el trabajo debe considerarse de forma separada si las circunstancias de dicho trabajo pueden ser un factor contribuyente. El uso de un cuestionario de evaluación subjetiva del dolor es útil para identificar todas las áreas sintomáticas y otros factores que puedan contribuir a la sintomatología del paciente[27,30,49]. Hemos visto que el uso de un cuestionario de evaluación del dolor utilizando una figura humana, un cuestionario subjetivo, y un escala visual analógica de 0 a 10 es muy útil en la evaluación de pacientes con compresión nerviosa, síntomas difusos o ambos (Fig. 28.3). Para un manejo adecuado, la exploración y el tratamiento deben ser dirigidos a todos los niveles de la compresión nerviosa y de patología de partes blandas que estén presentes[56].

Utilización de pruebas de provocación

Se han descrito muchos signos y pruebas de provocación para evaluar clínicamente el síndrome del túnel carpiano*. El concepto de tensión o compresión elevada en un nervio para evaluar la compresión ner-

* Véanse referencias 9, 13, 14, 20, 22, 39, 62, 67, 68 y 87.

CUESTIONARIO DEL DOLOR

Nombre: ______________________ Fecha: ______________________

Edad: _____ Sexo: Hombre ____ Mujer ____ Mano dominante: Derecha ____ Izquierda__ Diagnóstico: ______________________

1. El dolor es difícil de describir. Señale las palabras que mejor describan sus síntomas:

Como si quemara	Como latidos	Continuo	Penetrante	Como un hormigueo	Calambrazos	Como si exprimiera
Como espasmos	Como si cortara	Punzante	Como entumecido	Impreciso	Como un pinchazo	Indescriptible
Como si tirara	Como un escozor	Como si apretara	Frialdad	Sordo	Otros: ______________	

Nivel de los síntomas: Marcar a lo largo de la línea para indicar el nivel de su dolor, siendo el 0 ningún dolor y el final de la línea el dolor más intenso que usted pueda imaginar.

Por ejemplo: No dolor ——————|—————— Dolor más intenso

2. Marque su nivel medio de dolor en el último mes

No dolor ———————————— Dolor más intenso

3. Marque su peor nivel de dolor en la pasada semana

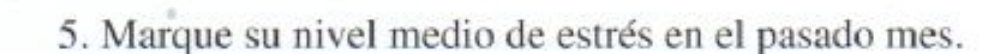
Derecha No dolor ———————————— Dolor más intenso

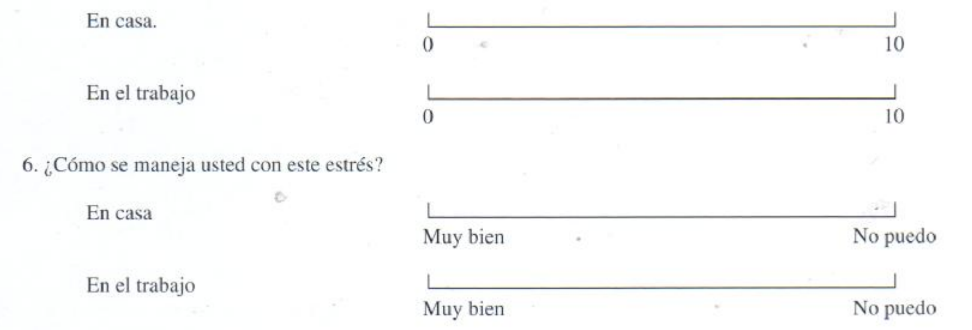
Izquierda No dolor ———————————— Dolor más intenso

4. ¿Dónde se localiza su dolor? (dibujar en el diagrama)

FIGURA 28.3. El cuestionario de evaluación del dolor consta de una descripción del dolor, un diagrama corporal, un cuestionario y una escala analógica visual de 0 a 10 para el dolor, el estrés y la manera de hacerle frente. Los pacientes que seleccionan más de tres adjetivos, dibujan un patrón de dolor que no se corresponde con ningún patrón anatómico conocido, o que suman más de 20 en el cuestionario se consideran positivos para este componente. Los pacientes con resultado positivo en más de dos componentes deben ser considerados para evaluación psicológica o psiquiátrica antes de cualquier intervención quirúrgica. (Modificado de Hendler N, Viernstein M, Gucer P, Long D: A preoperative screening test for chronic back pain patients. Psychosomatics 20:801-808, 1979; Mackinnon SE, Dellon AL: Surgery of the Peripheral Nerve, New York, Thieme Medical, 1988; and Melzack R: The McGill pain questionnaire: Major properties and scoring methods. Pain 1:277-299, 1975.)

(Continúa)


5. Marque su nivel medio de estrés en el pasado mes.



7. ¿Cómo apareció el dolor que experimenta ahora?
   a. Se estableció de repente con un accidente o un acontecimiento definible.
   b. Se estableció lenta y progresivamente.
   c. Se estableció lenta y progresivamente con exacerbación aguda sin accidente o acontecimiento definible.
   d. Se estableció súbitamente sin ningún accidente o acontecimiento definible.

8. ¿Cuántas intervenciones quirúrgicas ha sufrido para eliminar la causa de su dolor?
   a. Ninguna.
   b. Dos procedimientos quirúrgicos.
   c. Tres o cuatro procedimientos quirúrgicos.
   d. Más de cuatro procedimientos quirúrgicos.

9. ¿Afecta el movimiento a su dolor?
   a. El dolor siempre empeora con el movimiento.
   b. El dolor normalmente empeora con el movimiento.
   c. El dolor no se altera con el movimiento.

10. ¿Afecta el clima a su dolor?
   a. El dolor normalmente empeora con el clima húmedo o frío.
   b. El dolor ocasionalmente empeora con el clima húmedo o frío.
   c. El clima húmedo o frío no tiene efecto sobre el dolor.

FIGURA 28.3. *(Continuación).*

viosa en el túnel del carpo puede ser extrapolado a otros sitios de compresión nerviosa en la extremidad superior. El concepto de mecanismo de doble lesión es importante en la evaluación de pacientes con sospecha de compresión nerviosa. Deben ser explorados todos los sitios potenciales de atrapamiento de compresión nerviosa, ya que un sitio de compresión puede afectar a otros lugares de atrapamiento.

Podemos utilizar las pruebas de provocación realizando presión directa o movimiento articular para aumentar la compresión en el nervio (Tabla 28.1). Comenzando en los lugares mas distales, realizaremos el signo de Tinel o la percusión sobre el nervio en cada sitio de atrapamiento potencial aplicando una percusión digital repetida (túnel carpiano, nervio mediano en antebrazo, túnel cubital, rama sensitiva del radial, plexo braquial). La prueba se considera positiva con irradiación o sensación de hormigueo dentro del territorio de distribución sensitiva del nervio. En pacientes con hiperrespuesta al estímulo, con prueba de percusión nerviosa positiva en múltiples zonas de atrapamiento o con ambas, es importante realizar pruebas de percusión en puntos donde los nervios no están localizados anatómicamente. De forma similar, las pruebas de provocación deben hacerse en ambas extremidades superiores en todos los pacientes, incluso en aquellos en los que existan síntomas sólo en una de las dos extremidades superiores.

La prueba de Phalen, que utiliza la flexión de la muñeca para incrementar la presión en el nervio mediano, es una prueba de provocación habitualmente utilizada para explorar el síndrome del túnel del carpo[67,68]. Desde que se describió por primera vez en 1966, se han publicado un gran número de pruebas de provocación utilizando la posición, la presión para incrementar la compresión en el nervio o ambos[9,13,14,20,22,39,62,87]. Las pruebas de provocación deben mantenerse durante 1 minuto y se consideran positivas cuando los síntomas del paciente se reproducen en la distribución nerviosa adecuada. Para identificar correctamente un lugar de compresión crónica del nervio, es importante comprimir sólo un lugar de atrapamiento nervioso en cada prueba. Las pruebas de provocación con presión para evaluar el nervio mediano en el túnel carpiano pueden realizarse colocando la muñeca tanto en flexión como en extensión y aplicar entonces presión digital justo proximal al túnel del carpo. En pacientes con movilidad limitada de la muñeca, la prueba de provocación con presión puede realizarse con la muñeca en posición neutra. Debido a que los nervios mediano y cubital pueden ser comprimidos en esta posición, pueden ser exploradas las alteraciones sensitivas de los territorios de distribución de ambos nervios y deberán quedar documentadas. Para explorar el nervio mediano en el antebrazo, colocaremos dicho antebrazo del paciente en supinación completa con el codo en extensión y aplicaremos presión digital al nervio mediano en la región del músculo pronador redondo. Se observa una respuesta positiva con la alteración sensitiva en el territorio de distribución del nervio mediano. Para explorar el túnel cubital, colocaremos el codo en flexión completa con el antebrazo en rotación neutra y la muñeca en neutro. Realizaremos la presión digital en el nervio cubital justo proximal al túnel cubital[55]. Debe evaluarse también la posición del nervio cubital ya que en algunos pacientes puede suceder una subluxación de dicho nervio sobre el epicóndilo medial. La rama sensitiva del nervio radial se explora co-

11. ¿Ha tenido algún problema para dormir o se despierta por las noches?
a. No - pasar a la pregunta 12. **b.** Sí - pasar a 11A y 11B.

11A. ¿Con qué frecuencia tiene problemas para dormir?
a. Tengo problemas para dormir todas las noches por el dolor.
b. Tengo problemas para dormir debido al dolor la mayor parte de las noches de la semana.
c. Ocasionalmente tengo dificultad para dormir debido al dolor.
d. No tengo problemas para dormir debido al dolor.
e. Los problemas para dormir no están relacionados con el dolor.

11B. ¿Con qué frecuencia se despierta por las noches?
a. Me despierto por el dolor todas las noches.
b. Me despierto por el dolor más de tres veces por semana.
c. Normalmente no me despierto por el dolor.
d. Duermo mal o me despierto pronto siendo o no capaz de volver a dormirme, ambos no relacionados con el dolor.

12. ¿Ha afectado su dolor a sus relaciones personales íntimas?
a. No. **b.** Sí.

13. ¿Se ha visto envuelto en alguna acción legal relacionada con su afección física?
a. No. **b.** Sí.

14. ¿Es el suyo un caso de indemnización laboral?
a. No. **b.** Sí.

15. ¿Está recibiendo tratamiento psiquiátrico en el momento actual?
a. No. **b.** Sí. **c.** Tratamiento psiquiátrico previo.

16. ¿Ha pensado alguna vez en el suicidio?
a. No. **b.** Sí. **c.** Intentos de suicidio previos.

17. ¿Es usted víctima de malos tratos psíquicos?
a. No. **b.** Sí. **c.** No comento.

18. ¿Es usted víctima de malos tratos físicos?
a. No. **b.** Sí. **c.** No comento.

19. ¿Es usted víctima de abuso sexual?
a. No. **b.** Sí. **c.** No comento.

20. ¿Es usted actualmente víctima de algún tipo de malos tratos?
a. No. **b.** Sí. **c.** No comento.

FIGURA 28.3. *(Continuación).*

locando la muñeca en flexión y desviación cubital y el antebrazo en una posición pronada. También debe ser explorada la compresión del plexo braquial en el desfiladero torácico haciendo que el paciente eleve ambos brazos sobre la cabeza y observando si se reproducen los síntomas del paciente en las manos[57]. El dolor en la región de los hombros no se considera indicativo de complexión nerviosa del plexo braquial, estando indicado realizar más exploraciones del hombro.

El pinzamiento de una raíz nerviosa cervical se evalúa clínicamente con la prueba de Spurling[80]. Esta prueba de invasión del agujero de una raíz nerviosa se realiza colocando la columna cervical del paciente en ligera extensión y flexión lateral. Se aplica una compresión axial sobre la cabeza del paciente, y si el paciente nota síntomas de hormigueo en el brazo, se considera positivo para compresión de raíz nerviosa. Se repite la prueba con flexión lateral hacia el lado contrario. Tong y cols. evaluaron 255 pacientes y encontraron un 30% de sensibilidad y un 93% de especificidad con la prueba de Spurling[80]. Este estudio sugeriría que la prueba identifica correctamente pacientes sin radiculopatía cervical, pero no es efectivo para identificar pacientes con dicha patología. Además, con una respuesta positiva a la prueba de Spurling o síntomas sugerentes de afectación de la columna cervical, estaría indicado realizar más exploraciones radiológicas de la columna.

Exploración del hombro y del movimiento escapular

La exploración del hombro y de los patrones de movimiento escapular son componentes importantes de la exploración física de pacientes que sufran dolor en la extremidad superior. Las posturas anómalas de cuello, hombros y región escapular frecuentemente desembocan en un desequilibrio muscular especialmente de los músculos serrato anterior y trapecio medio e inferior. Se pide al paciente que realice una flexión hacia delante de los hombros, elevando los brazos sobre la cabeza. Se observa entonces la posición y el movimiento escapular. Mientras el paciente baja lentamente sus brazos, el explorador observa cualquier posible aleteo de la escápula para evaluar la fuerza del serrato anterior. De forma similar, para evaluar la fuerza del trapecio, se pide al paciente que realice abducción de los hombros sobre la cabeza y después baje lentamente los brazos mientras el examinador observa si existe aleteo de la escápula.

La compresión nerviosa en la extremidad superior producirá síntomas de parestesia y adormecimiento. Por contra, los síntomas de dolor y fatiga del brazo están más asociados con el desequilibrio muscular. En un paciente que presente estos síntomas, debe realizarse la exploración de la posición de la escápula, y tratar la debilidad de los músculos serrato anterior y trapecio medio inferior. De forma similar,

21. Si está usted jubilado, es estudiante o ama de casa pasar a pregunta 21B.
 21A. ¿Está usted todavía trabajando?
 a. Trabajo todos los días en el mismo trabajo que tenía antes de comenzar el dolor.
 b. Trabajo todos los días pero el trabajo no es el mismo que antes, y tengo reducción de responsabilidad y de actividad física.
 c. Trabajo ocasionalmente.
 d. No trabajo actualmente.

 21B. ¿Es usted capaz de realizar sus quehaceres domésticos?
 a. Realizo el mismo nivel de actividades domésticas sin molestias.
 b. Realizo el mismo nivel de actividades domésticas con molestias.
 c. Realizo menor cantidad de actividades domésticas.
 d. La mayor parte de actividades domésticas son ahora realizadas por otros.

22. ¿Qué medicación ha tomado durante el mes pasado?
 a. Sin medicación.
 b. Lista de medicación: ______________________

 ____

 ____

23. Si pudiera pedir tres deseos de cualquier tipo, ¿cuáles serían?

 1. ______________________
 2. ______________________
 3. ______________________

0% ____________________ 100%

FIGURA 28.3. *(Continuación).*

si el paciente asocia tendinitis del manguito de los rotadores o pinzamiento en el hombro, los síntomas se reflejarán también en forma de molestias en la extremidad superior. En estos problemas es también importante una exploración del hombro.

Exploración sensitiva

Mientras que la provocación sobre el nervio puede ayudar a identificar los lugares de compresión del mismo, esto no cuantifica la función sensitiva. Han sido descritos multitud de instrumentos y aparatos de exploración de la sensibilidad, pero no existe una prueba que haya sido aceptada como prueba de referencia. Esto en parte se relaciona con las capacidades variables de las pruebas sensitivas para evaluar diferentes parámetros de la función nerviosa.

Los cuatro receptores sensitivos que se encuentran en la piel de la palma de la mano se clasifican por sus diferentes tamaños de receptores y cualidades de respuesta. Los receptores de adaptación lenta (complejo táctil de Merkel y órganos terminales de Ruffini) responden al tacto estático, y los receptores de adaptación rápida (corpúsculos de Meissner y Pacini) responden al tacto de movimiento. El umbral es el estímulo mínimo requerido para desencadenar una respuesta y se evalúa con umbrales de vibración (receptores de adaptación rápida) y con umbrales de presión cutánea (receptores de adaptación lenta). La discriminación táctil refleja en número de receptores sensitivos inervados y se explora con la discriminación de dos puntos estática y en movimiento. Los umbrales de presión cutánea y de vibración permitirán la cuantificación de los cambios precoces que aparezcan con la compresión nerviosa crónica. Los cambios en la densidad de inervación del receptor sensitivo aparecen en los estadios más avanzados de la compresión nerviosa crónica, por lo que la medición de la discriminación de dos puntos será anormal sólo en los estadios más severos de compresión nerviosa.

Tacto de movimiento suave

Puede realizarse una rápida exploración de las grandes fibras A-beta utilizando la prueba del diez[73]. Introducida por Strauch y cols., esta prueba permite al paciente calificar su sensación de tacto de movimiento suave en una escala de 0 a 10 comparada con el área contralateral normal[73]. Se han demostrado buenas fiabilidad y validez comparadas con la prueba del monofilamento de Semmes-Weinstein[73]. En pacientes con síndrome del túnel carpiano, Patel y Bassini publicaron que la prueba del diez era la más sensible comparada con la sensitiva de Weinstein y con la discriminación de dos puntos[65]. Para realizar la exploración con la prueba del diez, el médico aplica un ligero toque, moviendo el estímulo con su dedo a un área de sensibilidad normal en el dedo contralateral. Se aplica un estímulo similar simultáneamente en el área afectada, y se pide al paciente que califique la sensación en una escala de 0 a 10, siendo 10 la sensibilidad perfecta y 0 la ausencia de sensación. Aunque se ha demostrado que es una excelente prueba de exploración, tiene un uso limitado en pacientes con neuropatía sensitiva sistémica y con compresión nerviosa bilateral en extremidades superiores.

Umbrales de vibración

La vibración puede utilizarse para evaluar el umbral de los receptores de adaptación rápida. Los umbrales de vibración pueden ser explorados cualitativamente con un diapasón. Se aplica el diapasón en el pulpejo del dedo afectado y en el contralateral, pidiendo al paciente que compare los estímulos. Las limitaciones de esta prueba incluyen la valoración subjetiva del paciente al retirar el estímulo aplicado y la aplicación consistente del diapasón por el explorador.

Se han descrito numerosos medidores de vibración de frecuencia fija y variable para permitir la cuantificación de los umbrales de vi-

HOJA DE RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL DOLOR

Nombre: ______________________________ Fecha: ____________

Fecha de nacimiento: ______ Edad: ___ Sexo: V ___ M ___ Mano dominante: D ___ I ___

Diagnóstico: ____

1. Número de descripciones: ____

2. Nivel de dolor: Media ____ 3. Nivel de dolor: Peor derecha ____ izquierda____

4. Diagrama corporal: _______

5. Nivel de estrés: en casa ____ en el trabajo____ 6. Nivel de manejo de estrés: en casa ____en el trabajo ____

7. a. 0 b. 0 c. 3 d. 4	8. a. 0 b. 2 c. 3 d. 4	9. a. 0 b. 2 c. 3	10. a. 0 b. 2 c. 3	11. a. 3 b. 0	11A. a. 0 b. 1 c. 2 d. 3 e. 4	11B. a. 0 b. 1 c. 3 d. 4
12. a. 0 b. 2	13. a. 0 b. 3	14. a. 0 b. 2	15. a. 0 b. 4 c. 2	16. a. 0 b. 2 c. 5	17. a. 0 b. 5 c. 3	18. a. 0 b. 5 c. 3
19. a. 0 b. 5 c. 3	20. a. 0 b. 5 c. 3	21A. a. 0 b. 0 c. 2 d. 3	21B. a. 0 b. 0 c. 2 d. 3	22. a. 0 b. 1 Valium c. 2 Narcótico d. 3 Psicotrópico o fármaco antidepresivo	23. a. 0 El único deseo es la ausencia de dolor b. 1 Un deseo es la ausencia de dolor c. 2 Deseos sólo de naturaleza personal d. 3 Deseos de naturaleza no personal, por ejemplo, paz mundial	

Total:
______

Descriptores del dolor

Diagrama corporal

Cuestionario

FIGURA 28.3. *(Continuación).*

bración[10,21,25,34-36]. Aunque se ha demostrado una buena fiabilidad con los medidores de frecuencia simple, la gran limitación es que sólo puede evaluarse una frecuencia. En un estudio de 130 trabajadores de una fábrica, Werner y cols. no encontraron que el medidor de frecuencia simple fuera una herramienta útil para medir la patología del nervio mediano[85]. En la compresión nerviosa existe la teoría de que la percepción de las frecuencias más altas se afecta más precozmente; por lo tanto, la exploración de múltiples frecuencias puede permitir una identificación más temprana de la pérdida sensitiva[35]. En un estudio de pacientes con compresión nerviosa del plexo braquial se midieron los umbrales de vibración en múltiples frecuencias, viéndose que no era útil para la identificación de este tipo de pacientes[8].

Umbrales de presión cutánea

Los umbrales de presión de los receptores de adaptación lenta se exploran habitualmente con monofilamentos de Semmes-Weinstein. Estos monofilamentos de nailon varían en diámetro por lo que difiere la fuerza de aplicación y producen diferentes umbrales de presión. El conjunto de monofilamentos de Semmes-Weinstein aumenta en diámetro de forma logarítmica ($\log_{10}$ fuerza de 0,1 mg). El explorador aplica la presión con cada filamento de nailon sucesivamente hasta que el filamento se dobla. El monofilamento más pequeño que el paciente pueda percibir será el umbral de presión. Es necesaria la constancia del diámetro del monofilamento y de la ejecución de la prueba para asegurar su fiabilidad[29,82]. En un estudio realizado en pacientes normales, se encontraba variabilidad del umbral del monofilamento al repetir la prueba. Se ha demostrado que el umbral de presión es sensible en la exploración del síndrome del túnel carpiano[75,78,160].

Discriminación de dos puntos

La discriminación de dos puntos refleja de forma más acertada el número de receptores sensitivos inervados. Aunque inicialmente se medía con un clip para papeles, se han descrito otros instrumentos como el Disk-Criminator (Neuroregen, Baltimore, MD) para la medición de

TABLA 28.1. Prueba de provocación para atrapamientos nerviosos

Nervio	Lugar de atrapamiento	Prueba de provocación	Tratamiento conservador
Mediano	Túnel del carpo	Presión proximal al túnel del carpo Prueba de Phalen Prueba de Phalen invertida (hiperextensión de muñeca)	Férula nocturna de muñeca en posición neutra
	Antebrazo proximal	Presión sobre el antebrazo proximal en región del pronador redondo con supinación del antebrazo Flexión del codo, pronación y flexión de los dedos contra resistencia	Realización de ejercicios de estiramiento del pronador redondo
Cubital	Canal de Guyon	Presión proximal al canal de Guyon Prueba de Phalen invertida	Férula nocturna en posición neutra de muñeca
	Túnel cubital	Flexión del codo y presión proximal al túnel cubital	Educar acerca de la almohadilla del codo, colocar el codo en extensión y disminuir la presión sobre el nervio
Radial (interóseo posterior)	Arcada de Fröhse	Presión sobre el supinador corto Supinación contra resistencia Extensión de dedos largos y muñeca contra resistencia	Posición en supinación evitando actividades de pronosupinación repetidas
Radial (sensitivo)	Antebrazo	Presión sobre la unión del supinador largo/tendones radiales Pronación del antebrazo con flexión cubital de la muñeca	Evitar actividades de pronosupinación repetidas
Plexo braquial	Supraclavicular	Elevación de los brazos sobre la cabeza Presión sobre el plexo braquial en la región interescalénica	Evitar posiciones de provocación Alargar músculos acortados y fortalecer los estabilizadores escapulares debilitados

la discriminación de dos puntos estática y dinámica[42,50]. Aunque se ha demostrado una buena fiabilidad con el Disk-Criminator[57], las alteraciones en la discriminación de dos puntos sólo ocurren en compresiones nerviosas severas[77,78]. Por ello, no es una prueba muy sensible para pacientes con compresiones nerviosas crónicas leves.

Estudios electrodiagnósticos

Los estudios electrodiagnósticos son la electromiografía (EMG) y los estudios de conducción nerviosa. No deben sustituir la exploración clínica detallada por el médico experimentado. Desafortunadamente, algunos médicos se basan en los estudios electrodiagnósticos sin reconocer las grandes limitaciones que estos presentan[86]. Un estudio bien realizado puede complementar la exploración clínica ayudando a localizar el nivel y severidad de la lesión, prediciendo la posibilidad de degeneración espontánea y de recuperación.

Un punto débil en lo concerniente a la *conducción nerviosa* del estudio electrodiagnóstico es que sólo evalúa las grandes fibras mielínicas. Esto incluye los axones motores y los sensitivos que transmiten vibración y tacto leve pero no los más pequeños axones que llevan las sensaciones de dolor y temperatura. La determinación de la latencia nerviosa refleja la conducción de las fibras mielínicas mejor que las de las fibras afectadas de forma más severa, pudiendo aparecer una latencia normal incluso cuando muchas fibras nerviosas están ya afectadas. En una compresión nerviosa crónica, los primeros cambios que aparecen en la población de fibras nerviosas son cambios en las fibras amielínicas, las cuales no pueden ser evaluadas por los estudios electrodiagnósticos[44]. Por ejemplo, los síntomas de dolor y parestesia no pueden ser objetivados mediante estos estudios. Otra limitación de los estudios de conducción nerviosa se refiere a la localización de la lesión nerviosa en la extremidad. Las lesiones nerviosas que sucedan muy distalmente o muy proximalmente en la extremidad son difíciles de explorar. Los cambios dinámicos en el flujo sanguíneo que pueden producir alteraciones intermitentes en la función del nervio periférico son difíciles de detectar con los estudios electrodiagnósticos. La planificación cronológica de los estudios de conducción nerviosa también influye en su utilidad, ya que incluso una sección completa del nervio puede no detectarse entre 2 a 6 semanas tras la lesión. Los estudios de conducción nerviosa pueden ser menos fiables en situaciones con más de un nivel de lesión o cuando este presente una polineuropatía sistémica. Los cambios en el tejido conectivo, los cuales podrían por ejemplo distinguir una lesión de segundo grado de una de tercer grado, no pueden ser evaluados mediante estudios electrodiagnósticos. Aunque estos estudios proporcionan al cirujano valores cuantificables, son extremadamente dependientes de la experiencia del examinador que los realice.

Electromiografía

Para el componente electromiográfico del estudio, los electrodos de aguja se insertan dentro de los músculos para evaluar su actividad eléctrica espontánea o voluntaria. Se observa la respuesta muscular en reposo y en activación. Un músculo normal responderá con un breve salto de actividad eléctrica con la inserción de la aguja (actividad insercional). Una actividad insercional anormal puede mostrar ondas agudas insercionales positivas, como las que se ven en la denervación precoz, o silencio eléctrico, el cual se asocia a degeneración muscular crónica sin reinervación. En la fase de reposo normalmente habrá silencio eléctrico, pero si existe lesión nerviosa, se observará actividad espontánea con potenciales de fibrilación. Los potenciales de fibrilación son los signos más precoces de denervación muscular y son generados por dichos músculos tras la denervación después de al menos dos semanas. Un solo axón motor inerva cientos de miles de fibras musculares; por ello, los potenciales de fibrilación son el indicador

más sensible de pérdida de axón motor y pueden verse en los síndromes de compresión nerviosa bastante tiempo antes de que exista ninguna evidencia clínica de debilidad muscular. Durante la activación muscular del EMG, se enseña al paciente a contraer el músculo, produciendo potenciales voluntarios de unidad motora (PUM). En un músculo normal, se activan tal cantidad de PUM que los PUM individuales no pueden ser vistos, observándose un patrón de interferencia total. Con la lesión nerviosa, se observan activación incompleta de los PUM y reclutamiento reducido de los PUM. Los pacientes que respondan con dolor, histeria, o que estén fingiendo pueden mostrar activación incompleta de PUM, pero el grado será bajo o moderado. Con reclutamiento reducido de PUM debido a un problema nervioso periférico, los índices serán más rápidos y la configuración será de amplitud y duración aumentadas. El neurólogo que realice el EMG debe ser capaz de determinar cambios crónicos neurogénicos de los PUM de activación incompleta de PUM como los que se ven en enfermedades de motoneurona superior o en esfuerzo disminuido del paciente. Los PUM asociados a reinervación, inicialmente serán de muy baja amplitud y extremadamente polifásicos, disparándose con un bajo o moderado potencial. Eventualmente se remodelarán de tal manera que la duración y el número de fases disminuirá y la amplitud se incrementará.

Estudios de conducción nerviosa

Los estudios de conducción nerviosa pueden ser utilizados para estudiar nervios sensitivos, motores y mixtos. Se utilizan electrodos de superficie para estimular y recoger los datos del nervio. Durante los estudios de conducción nerviosa, se colocan los electrodos sobre el músculo y se estimulan los axones motores proximalmente al electrodo de superficie. Los axones motores son explorados indirectamente por los potenciales de acción muscular compuestos (PAMC) generados por las fibras musculares, no por el nervio motor en sí mismo. Esto produce una gran amplitud de respuesta comparada con los estudios de conducción sensitiva, en los cuales se exploran directamente los axones sensitivos, siendo los potenciales de acción nerviosa sensitiva (PANS) muy pequeños. La función nerviosa sensitiva puede ser explorada de forma anterógrada (ortodrómica) o retrógrada (antidrómica) colocando el electrodo de recogida de datos tanto proximal como distal al electrodo de estimulación, respectivamente. Debido a su pequeño tamaño y baja amplitud, los PANS pueden verse afectados de forma adversa por problemas técnicos o por factores tales como la temperatura de la piel o de la habitación. Los estudios de conducción nerviosa evalúan la amplitud, duración, latencia, área de recogida de respuesta y velocidad de conducción. Los laboratorios tienen su propio conjunto de valores normales basado en la edad. El mejor control de la amplitud en individuos con problemas neurológicos unilaterales será una caída de la amplitud de más del 50% en el lado sintomático comparado con el lado normal.

La latencia es una medida de la velocidad de conducción expresada en milisegundos y mide la transmisión a lo largo de las fibras de conducción más rápidas. Los nervios sensitivos son estimulados en un solo punto. La latencia recogida se expresa como un pico de latencia. Los nervios motores se estimulan generalmente en dos puntos a lo largo de su recorrido.

La amplitud es la altura del potencial de acción expresado en milivoltios para los estudios de conducción de nervio motor y en microvoltios para los estudios de conducción del nervio sensitivo. La amplitud proporciona una evaluación del número de axones conductores. Las amplitudes son más difíciles de explorar; pero como reflejan de forma relativa el número de axones funcionantes, pueden dar más información acerca de los síntomas de debilidad muscular y parestesias que las medidas de la latencia, las cuales reflejan sólo las fibras conductoras más rápidas. La velocidad de conducción se calcula estimulando el nervio entre dos distancias medidas y determinando la tasa de conducción en m/s entre esos dos puntos. Es útil cuando se comparan resultados entres sujetos con miembros de diferentes longitudes. Sin embargo, refleja la velocidad de las fibras de conducción más rápidas y, al contrario que la amplitud, no da ninguna información acerca del número de axones conductores. El área es una función de la amplitud y duración de respuesta y refleja de forma más exacta el número de axones, pero al igual que la amplitud, es técnicamente más difícil de explorar.

Estudios electrodiagnósticos y compresión nerviosa

Los estudios electrodiagnósticos dan información acerca de la patología del axón y la mielina, siendo componentes importantes para identificar de forma adecuada la patología nerviosa. La latencia y la velocidad de conducción no deben darse de forma aislada, ya que la velocidad de conducción se refiere sólo a las fibras nerviosas mielínicas supervivientes más sanas. Al contrario, si se mide la amplitud, una caída de la misma puede reflejar una pérdida de axones. Los estudios EMG demostrarán escasos potenciales de fibrilación precoces y, si el problema axonal es más severo, PUM de reclutamiento reducidos. Por ello, en las lesiones leves, las únicas anormalidades observadas pueden ser potenciales de fibrilación en el EMG, manteniendo normales los estudios de conducción nerviosa. Al progresar, el número de potenciales de fibrilación aumentarán y las amplitudes del estudio de conducción nerviosa disminuirán. Las amplitudes de los PANS se afectan antes que las de los PAMC. Eventualmente, disminuirá el reclutamiento de los PUM. En una lesión completa, las respuestas de conducción de los nervios motores y sensitivos estarán ausentes, apareciendo aumentados los potenciales de fibrilación y no identificándose los PUM.

Los estadios precoces de compresión nerviosa se asocian con cambios isquémicos dinámicos en el nervio. Por ello, los resultados de los estudios electrodiagnósticos son en su mayoría normales. A medida que la compresión aumenta, aparecerá la desmielinización y la velocidad de conducción disminuirá a través del lugar de compresión. La pérdida axonal no suele aparecer hasta períodos avanzados de la neuropatía. En el síndrome del túnel carpiano, las latencias de los estudios de conducción pueden estar prolongadas, pero el EMG suele ser normal hasta bien avanzada la enfermedad. La desmielinización y el enlentecimiento focal de conducción son típicos en la mayor parte de los casos de síndrome del túnel carpiano, y al menos en la mitad de los síndromes de túnel cubital, encontrándose cambios axonales mucho más tarde en el curso de la enfermedad.

Los estudios electrodiagnósticos son útiles para descartar otros problemas asociados como hernia de disco cervical, problemas de motoneurona o polineuropatías sobreañadidas. Son particularmente útiles en la investigación de síntomas relativos al nervio cubital, los cuales pueden anunciar la presencia de otros diagnósticos más graves. En pacientes que presenten déficit motores aislados con conservación de la función sensitiva deben descartarse la existencia de una neuropatía motora antes de diagnosticar una neuropatía por atrapamiento. Los estudios electrodiagnósticos pueden también ayudar a descartar problemas funcionales. Los músculos que estén débiles o atróficos debido a desuso no mostrarán más anormalidad en el EMG que la generación de un PUM voluntario pobre, lo que concuerda con el esfuerzo submáximo por parte del paciente. Si el músculo es débil o atrófico debido a un problema nervioso periférico, el PAMC será de baja amplitud, el reclutamiento de PUM estará reducido y se observarán potenciales de fibrilación, a menos que el proceso sea extremadamente crónico. Debido a la localización proximal en el plexo braquial y a la natura-

leza a menudo dinámica de la compresión, los estudios electrodiagnósticos no son generalmente útiles para confirmar el diagnóstico del síndrome del desfiladero torácico.

COMPRESIÓN DEL NERVIO MEDIANO

Compresión del nervio mediano en la muñeca: síndrome del túnel carpiano

Síndrome del túnel carpiano es el término utilizado para describir un grupo de síntomas asociados a la compresión del nervio mediano en la muñeca, siendo el lugar de diagnóstico más frecuente de compresión nerviosa en la extremidad superior[94,135]. Los síntomas incluyen parestesia, adormecimiento o ambos en el territorio de distribución del nervio mediano en la mano (primero, segundo, tercero, y lado radial del cuarto dedo). Los pacientes pueden describir dolor en la eminencia tenar y, en las compresiones severas, debilidad y atrofia del abductor corto y del oponente del pulgar. El síndrome del túnel carpiano es un diagnóstico clínico, basado en una combinación de síntomas característicos y hallazgos físicos típicos; su presencia puede ser confirmada secundariamente mediante estudios electrodiagnósticos[128,152].



Anatomía

El túnel del carpo está definido por el retináculo flexor, el cual cruza desde el hueso ganchoso y el piramidal en el lado cubital hacia el escafoides y trapecio en el lado radial. El nervio mediano y los tendones flexores (flexor largo del pulgar, cuatro flexores superficiales y cuatro flexores profundos de los dedos) pasan a través de este túnel. Aunque se abra el túnel del carpo en sus extremos proximal-distal, éste mantiene unos niveles de presión del fluido tisular diferentes[108]. El punto más estrecho del diámetro del túnel carpiano está aproximadamente a 2 cm de su límite proximal (Fig. 28.4)[109,154], y corresponde al lugar de cambios morfológicos en el nervio en pacientes con síndrome del túnel carpiano[95]. El nervio mediano descansa justo bajo el retináculo flexor. En el extremo distal de dicho retináculo, el nervio mediano da la rama recurrente motora para inervar al músculo abductor corto del pulgar, la porción superficial del flexor corto del pulgar, y el oponente del pulgar y después se divide en los nervios digitales que dan la sensibilidad al primero, segundo, tercero y mitad radial del cuarto dedo.

Es importante conocer las variantes en la ramificación del nervio mediano, particularmente durante la descompresión quirúrgica[140]. Lanz ha clasificado estas variaciones de la rama recurrente motora en cuatro subgrupos (Figs. 28.5 a 28.7)[132]. En la mayoría de los casos, la rama motora sale del nervio mediano distal al retináculo flexor en un patrón extraligamentoso (46% a 90%). Las variantes menos comunes incluyen el patrón subligamentoso (31%) o el patrón transligamentoso (23%)[164]. Se han publicado casos de salida de la rama recurrente motora desde el lado medial del nervio mediano[103,132]. Amadio[93], Szabo y Petty[161] describieron una variante inusual en la cual un compartimiento separado dentro del túnel carpiano contenía la mitad de un nervio mediano bífido. También han sido publicadas variantes en el patrón de ramificación de la rama cutánea palmar del nervio mediano[113,115,143,165]. Se ha publicado que el nervio cutáneo palmar puede salir a través del tendón palmar menor proximal a la fascia palmar[115] y también a través de la fascia antebraquial proximal al pliegue de la muñeca (Fig. 28.8)[113]. Para evitar lesionar estos patrones de ramificación anómalos durante el abordaje quirúrgico al nervio mediano, Taleisnik recomendó realizar una incisión cubital al eje de flexión del

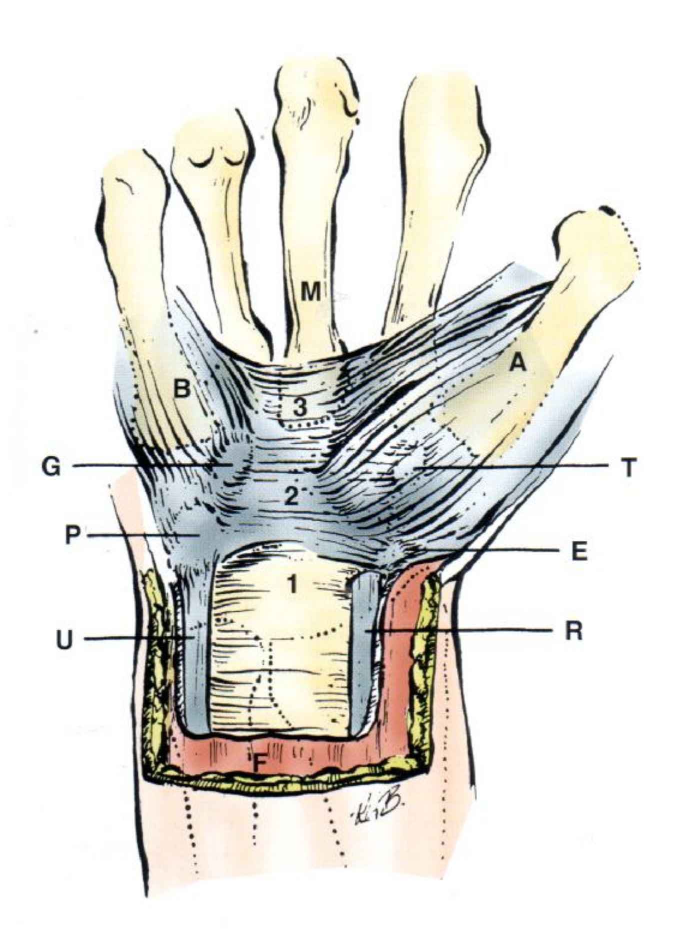


FIGURA 28.4. Anatomía de las tres porciones del retináculo flexor. La porción distal del retináculo flexor (3) consta de una gruesa aponeurosis entre los músculos tenares (A) y los hipotenares (B). Los músculos tenares se insertan en la mitad radial del retináculo flexor clásico, el cual está compuesto por la porción distal del retináculo flexor (3) y el ligamento carpiano transverso (2). Inserciones óseas del ligamento carpiano transverso-pisiforme (P), ganchoso (G), tubérculo del trapecio (T) y tubérculo del escafoides (E). La porción proximal del retináculo flexor (1) discurre profunda al FCU (U) y al FCR (R). Se observa como el tendón del FCR atraviesa el retináculo flexor en la unión de las porciones proximal y media para entrar en su canal osteofibroso. F, fascia antebraquial; M, tercer metacarpiano. (Tomado de Cobb TK, Dalley BK, Posteraro RH, Lewis RC: Anatomy of flexor retinaculum. J Hand Surg [Am] 18:91-99, 1983.)

cuarto dedo[162]. Aunque existen considerables variaciones en la longitud y localización de la incisión quirúrgica para abril el túnel del carpo entre los cirujanos de la mano[133], es esencial tomar en consideración la anatomía de los nervios recurrente motor y cutáneo palmar para evitar lesionarlos accidentalmente.

Tratamiento

Han sido descritos numerosos tratamientos no quirúrgicos para el síndrome del túnel del carpo, variando desde ferulización de la muñeca hasta inyección de corticoides[104,120,125-127,166,167].

La ferulización de la muñeca se recomienda con frecuencia para el tratamiento no quirúrgico del síndrome del túnel carpiano[104,167]. Se utilizan férulas de muñeca prefabricadas, las cuales presentan un único problema ya que estas suelen estar posicionadas en 30° de exten-

FIGURA 28.5. Variaciones anatómicas del nervio mediano en el túnel carpiano. **A**, El patrón más común de la rama motora es extraligamentosa y recurrente. **B**, Ramificación subligamentosa de la rama recurrente del mediano. **C**, Trayecto transligamentoso de la rama recurrente del nervio mediano. **D**, La rama motora puede en raras ocasiones originarse del borde cubital del nervio mediano. **E**, La rama motora puede situarse en la parte superior del ligamento carpiano transverso. (Tomado de Lanz U: Anatomical variations of the median nerve in the carpal tunnel. J Hand Surg [Am] 2:44-53, 1977.)

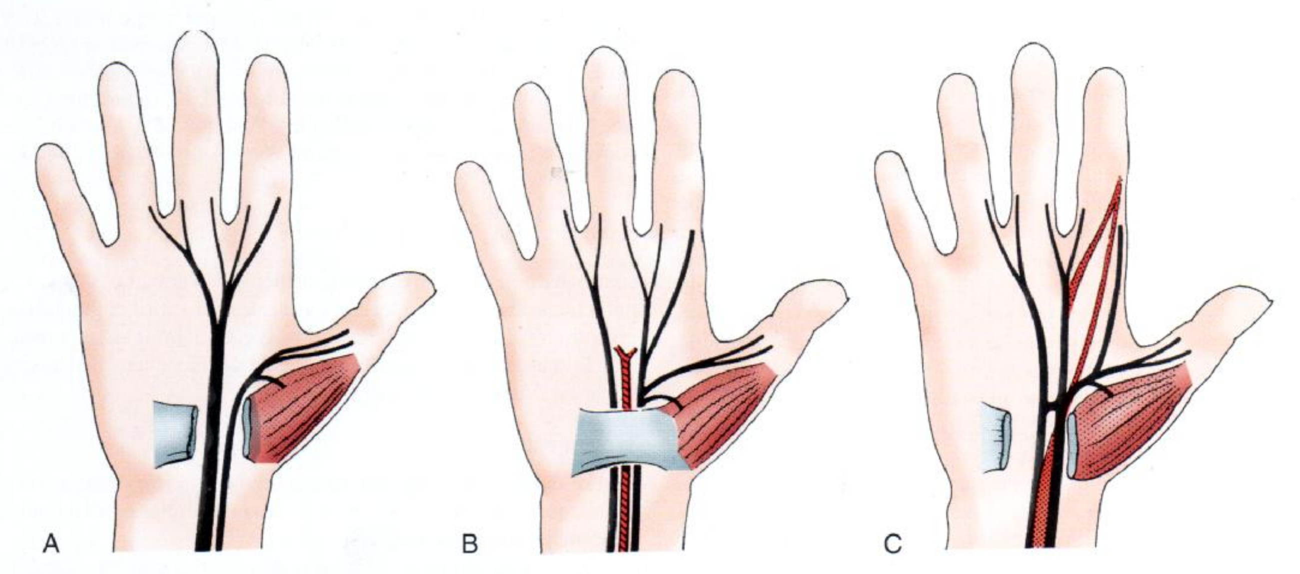


FIGURA 28.6. Variaciones anatómicas del nervio mediano en el túnel carpiano. El grupo III de variaciones incluyen (**A**) divisiones altas del nervio mediano que pueden estar separadas por (**B**) una arteria mediana persistente o (**C**) un músculo aberrante. (Tomado de Lanz U: Anatomical variations of the median nerve in the carpal tunnel. J Hand Surg [Am] 2:44-53, 1977.)

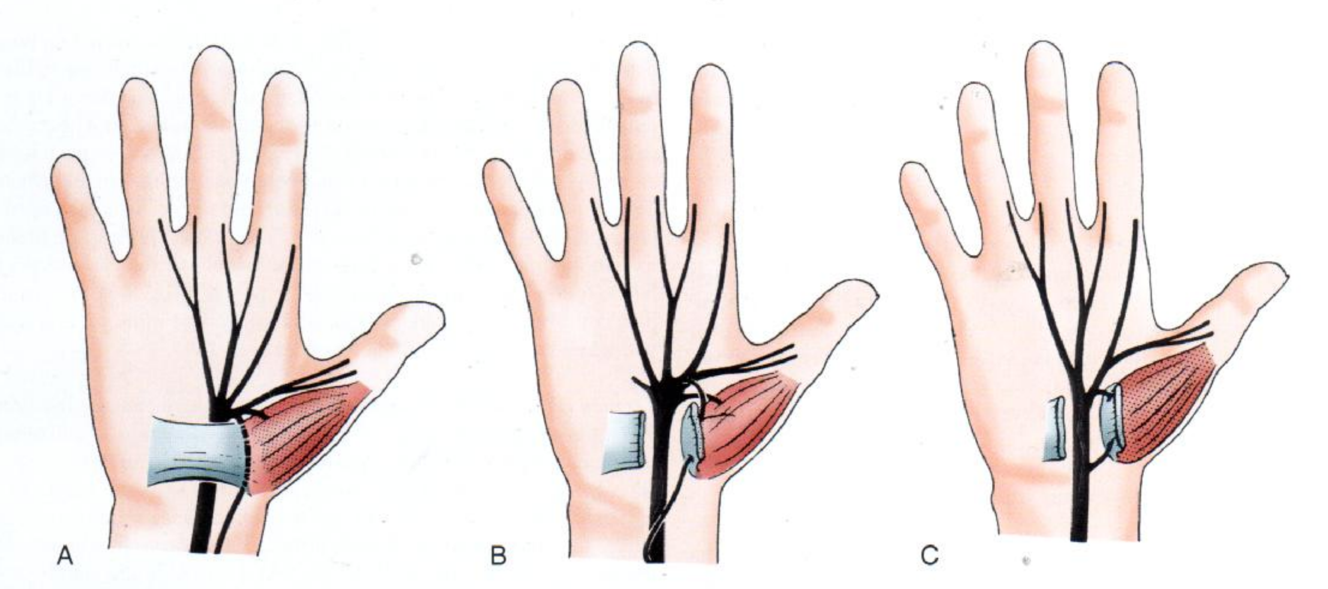


FIGURA 28.7. Variaciones anatómicas del nervio mediano en el túnel carpiano. El grupo IV de variaciones incluyen estos raros ejemplos en los cuales la rama tenar sale del nervio mediano proximal al túnel del carpo: (**A**) rama accesoria, (**B**) rama accesoria desde el lado cubital del nervio mediano, (**C**) rama accesoria discurriendo directamente dentro de la musculatura tenar. (Tomado de Lanz U: Anatomical variations of the median nerve in the carpal tunnel. J Hand Surg [Am] 2:44-53, 1977.)

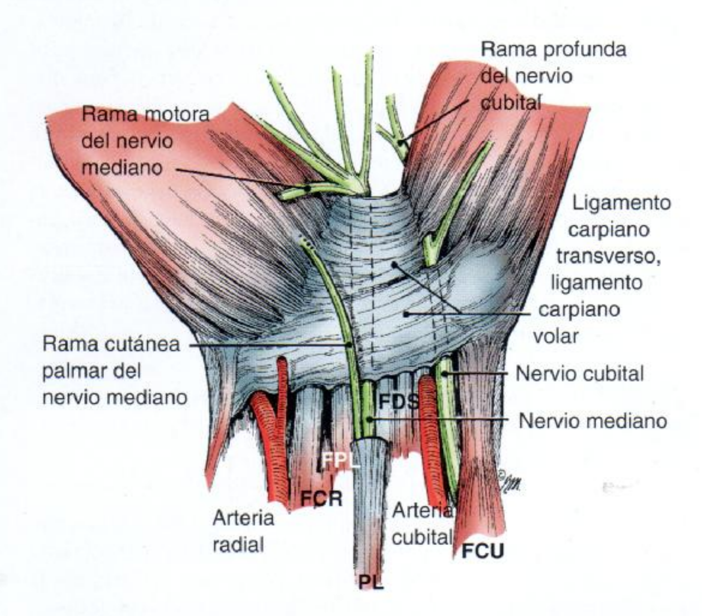


FIGURA 28.8. La rama cutánea palmar del nervio mediano se sitúa radial al nervio mediano y cubital al tendón (FCR). Puede atravesar tanto el ligamento carpiano volar como el ligamento carpiano transverso o la fascia antebraquial antes de hacerse subcutáneo.

sión. Se ha demostrado que las presiones en el túnel carpiano están elevadas en pacientes con síndrome del túnel carpiano, y esta presión se eleva más todavía en la posición de extensión de muñeca[121,138,166]. Para controlar los síntomas, las férulas de muñeca son más efectivas en posición neutra[166]. Manteniendo la muñeca en posición neutra se minimizará la presión en el túnel carpiano, aunque la posición funcional de la muñeca sea en 30° de extensión. Debido a la limitación del movimiento de la muñeca en una posición no funcional, no recomiendo las férulas de muñeca durante la actividad diaria normal. Recomendamos inmovilizar sólo durante la noche manteniendo la muñeca en posición neutra.

Se han utilizado antiinflamatorios orales e inyecciones de corticoides para el tratamiento del síndrome del túnel del carpo con diferentes porcentajes de éxito[104,120,125,127,167]. González y Bylak siguieron 30 pacientes con síndrome del túnel del carpo durante 18 meses tras inyección de corticoides y publicaron un 11% de alivio de síntomas entre los 12 y 18 meses[125]. Celiker y cols. publicaron una prueba aleatoria controlada evaluando la eficacia de la inyección de corticoides frente a antiinflamatorios no esteroideos y ferulización[104]. Demostraron mejoría significativa en ambos métodos de tratamiento; sin embargo, el breve período de seguimiento de sólo 8 semanas limitaba la aplicabilidad del estudio. Edgell y cols.[117] y Greem[127] publicaron que el alivio producido por una inyección en el túnel carpiano era un factor de pronóstico excelente para una cirugía del túnel carpiano con éxito. Se han publicado complicaciones con las inyecciones de corticoides, incluyendo lesión al nervio mediano[134,144]. En un estudio que evaluaba los efectos de la inyección de corticoides en nervios en un modelo en roedores, se observó que la Dexametasona no producía efectos dañinos en el nervio, incluso aunque se inyectaran directamente dentro del mismo[141]. Todos los demás corticoides producían diferentes grados de lesión nerviosa cuando se inyectaban directamente dentro del nervio ciático del roedor. Sin embargo, dado el alivio temporal de síntomas en un porcentaje pequeño de pacientes, la inyección de corticoides no está indicada de forma rutinaria. También se ha indicado la vitamina B_6 como tratamiento no quirúrgico para el síndrome del túnel carpiano, pero su eficacia en un estudio era limitada[92].

Más recientemente, se han utilizado ejercicios de deslizamiento del nervio para aliviar los síntomas de compresión nerviosa[102,156,157]. Rozmaryn y cols. trataron un grupo de pacientes con síndrome del túnel carpiano con ejercicios de deslizamiento del nervio y tendones y observaron menos intervenciones quirúrgicas en este grupo que en un

grupo de control histórico[156]. Seradge y cols. publicaron buenos alivios sintomáticos evitando la cirugía en pacientes tratados con ejercicios de estiramiento y de deslizamiento del nervio[157]. Nathan y cols. publicaron mejoría en la función del nervio mediano tras un programa de ejercicios aeróbicos[150].

Tratamiento quirúrgico

Cuando falla un régimen de tratamiento conservador para aliviar los síntomas del paciente, normalmente se recomienda la descompresión quirúrgica del nervio mediano. La primera apertura del túnel carpiano publicada fue realizada por Herbert Galloway en 1924[94]. Se han descrito numerosos abordajes para apertura del túnel carpiano, variando desde técnicas abiertas hasta pequeñas incisiones para apertura endoscópica*. Mientras que el objetivo del tratamiento es la descompresión del nervio mediano, la lesión incluso de unos pocos fascículos del nervio, aunque es una complicación conocida, puede tener consecuencias devastadoras para el paciente[99,114,147,159,163]. Por lo tanto, el cirujano deberá escoger el método quirúrgico que ofrezca la mejor visualización del nervio mediano para evitar lesionarlo. Se ha demostrado que la descompresión quirúrgica del nervio mediano también tiene un efecto beneficioso en los síntomas de compresión del nervio cubital en el canal de Guyon[158].

Las técnicas endoscópicas fueron introducidas para disminuir la longitud de la incisión y con ello reducir las posibles molestias postoperatorias de la incisión. Se han descrito gran número de sistemas endoscópicos, pero el riesgo de complicaciones, incluyendo la lesión yatrógena del nervio, la pobre visualización, la incapacidad de identificar variaciones anatómicas, la incompleta apertura y los aparentes ahorros en el coste-beneficio, hace que todavía sean controvertidas. Los que abogan por una apertura endoscópica del túnel carpiano también defienden la realización de cursos especializados en cadáveres antes de realizar apertura endoscópica del túnel carpiano. Otros autores han introducido descompresiones quirúrgicas utilizando incisiones más pequeñas llamadas «mínimamente invasivas» para disminuir el dolor postoperatorio en la incisión y con ello disminuir la morbilidad postoperatoria[100,149,168].

Técnica endoscópica de dos portales de Chow. La técnica endoscópica de dos portales fue introducida por Chow[105,107]. Se coloca un torniquete pero no se infla. Se utiliza anestesia local con lidocaína al 1% sin adrenalina además de sedación intravenosa. El portal de entrada se localiza dibujando una línea 1 cm a 1,5 cm radialmente desde el polo proximal del pisiforme y una segunda línea 0,5 cm proximalmente desde la primera. Se realiza una incisión transversa de 1 cm a través de la piel radialmente desde el final de la segunda línea (Fig. 28.9). Se realiza otra incisión longitudinal a través de la fascia. Se introduce un dispositivo de disector curvo-sonda acanalada obturadora a través del límite distal del portal de entrada siguiendo el eje longitudinal del antebrazo. Éste se utiliza para liberar el tejido sinovial de la superficie inferior del retináculo flexor. La punta del dispositivo toca el gancho del ganchoso, se levanta la mano de la mesa y se coloca la muñeca y los dedos en hiperextensión. Se realiza la incisión del portal de salida 1 cm proximal a una línea que haga de bisectriz al ángulo formado por el borde distal del pulgar completamente abducido y de la tercera comisura, midiendo 0,5 cm (Fig. 28.9). El dispositivo de la sonda acanalada se avanza distalmente, tocando con la punta en el portal de salida en la palma. Se pasa el dispositivo a través, estabilizando la mano en el aparato fijador (Fig. 28.9). Se inserta el endoscopio dentro de la apertura proximal del tubo, insertándose distalmente un probador para identificar el límite distal de retináculo flexor. Se usa el bisturí de prueba para liberar el límite distal del retináculo flexor en dirección distal a proximal. El bisturí triangular se utiliza para liberar la parte media del retináculo flexor, y el bisturí retrógrado se posiciona en el segundo corte y se dirige distalmente para unirlo con el primer corte y así liberar la parte distal del retináculo flexor. Se coloca el endoscopio en la apertura distal del tubo, y se utiliza el bisturí de prueba para liberar el límite proximal del retináculo flexor. Se inserta el bisturí retrógrado dentro de la sección media y se dirige proximalmente para completar la apertura del retináculo flexor. Se reinserta el trócar y se retira la cánula, suturando entonces la piel.

Técnica endoscópica del portal único de Agee. La técnica de incisión única fue descrita por Agee[89-91]. Para este procedimiento se utiliza un torniquete. Agee recomienda que inicialmente debe utilizarse anestesia regional o general, utilizando anestesia local sólo con mayor experiencia quirúrgica. Se realiza una incisión cutánea transversa de 2 cm a 3 cm en el pliegue de flexión distal de la muñeca entre el palmar mayor y el cubital anterior (Fig. 28.10A). Utilizando una amplia disección longitudinal, se protegen los nervios cutáneos y se identifica la fascia del antebrazo. Se diseca un colgajo de fascia del antebrazo en forma de «U» de base distal y se eleva en dirección palmar (véase Fig. 28.10B). Se pasa un probador bajo el lado cubital del túnel carpiano, radial al gancho del ganchoso. Se coloca la muñeca en ligera extensión, y se inserta el dispositivo de corte con la ventana de visión hacia el lado interno del retináculo flexor. La mano contralateral del cirujano palpará el dispositivo cortador (véase Fig. 28.10C). Se localiza el límite distal del retináculo flexor visualmente, tocando ligeramente a través de la piel. Cuando estemos seguros de una correcta posición, se eleva el cuchillo, se extrae el aparato, y se corta la parte distal del retináculo flexor (véase Fig. 28.10D). Se reinserta el instrumento cortador, se inspecciona la sección del retináculo flexor, y se realizan cortes adicionales para abrir el retináculo flexor remanente. Utilizando tijeras de tenotomía, se libera la fascia del antebrazo proximal a la incisión cutánea (véase Fig. 28.10E). Se cierra la incisión cutánea, colocando o no férula a elección del cirujano[90]. Agee recomienda encarecidamente que si no se obtiene una visualización completa entonces deberá abandonarse la técnica endoscópica y liberarse el túnel carpiano mediante una técnica abierta.



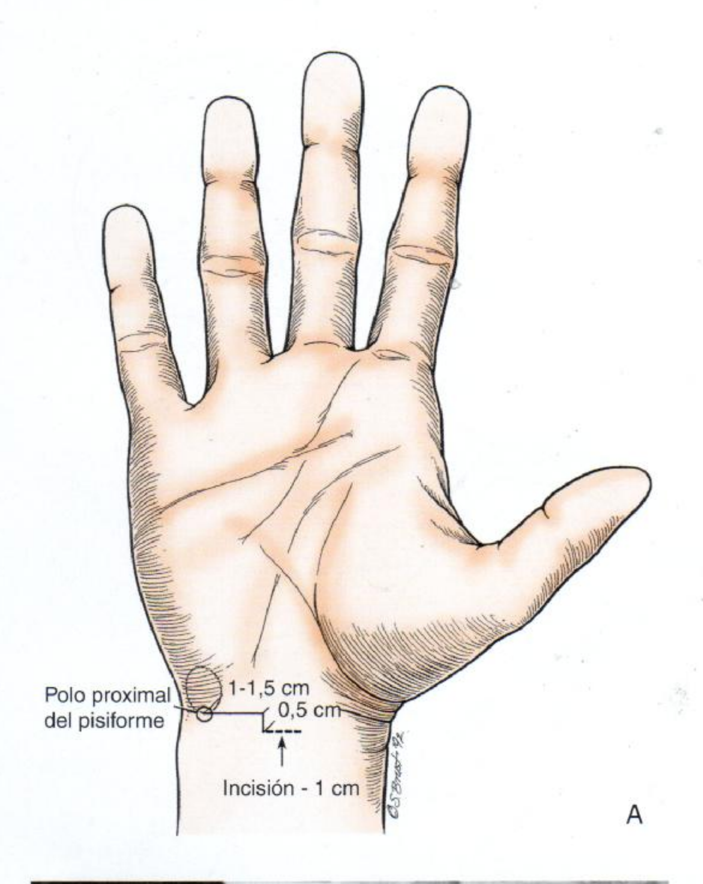
Técnica preferida por el autor: descompresión abierta del túnel carpiano

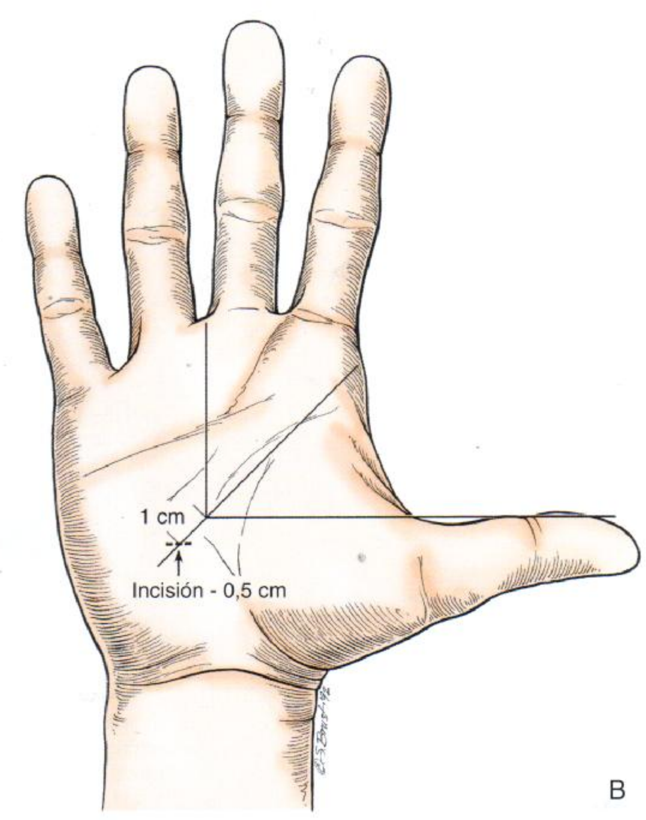
Yo (SEM) prefiero la clásica descompresión abierta del túnel carpiano con anestesia regional intravenosa (bloqueo de Bier) para el tratamiento del síndrome del túnel carpiano. Raramente es necesaria la anestesia general. Los bloqueos axilares se han asociado con lesiones por inyección en el nervio; y aunque esta complicación es extremadamente rara, cuando ocurre, es devastadora para el paciente. Muchos cirujanos utilizan simplemente anestesia local, pero creo que el paciente está más cómodo con algo de sedación y tolera el torniquete mejor con un bloqueo regional intravenoso (250 mg Hg). En los extraños casos en los que esté contraindicado el uso de torniquete, el bloqueo anestésico de los nervios mediano, radial y cubital en el codo pueden ser utilizados como una alternativa a la anestesia general o al bloqueo del plexo braquial. Normalmente incluyo bretilio con la anestesia regional intravenosa como prevención contra el sistema nervioso simpático. Se utiliza un doble torniquete en el brazo, cambiando los torniquetes a los 10 minutos para que el paciente no sufra dolor por el mismo. Se utiliza un torniquete del antebrazo en los pacientes obesos

---

* Véanse referencias 89-91, 97, 98, 100, 101, 105-107, 122, 131, 139, 142, 146, 148, 149, 153 y 168.

† Véanse referencias 96, 97, 99, 101, 114, 118, 129, 139, 147, 151, 155 y 159.





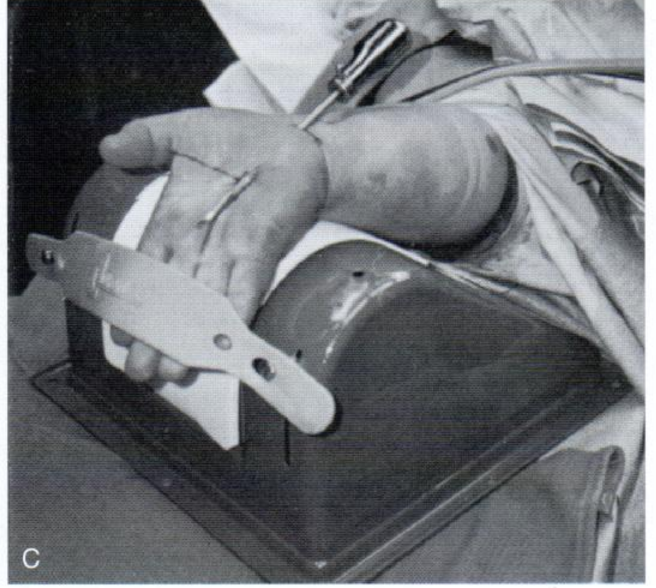


FIGURA 28.9. Técnica endoscópica de dos portales de Chow. **A**, Utilizando el polo proximal del pisiforme como marca, el portal de entrada se realiza marcando una línea de 1 cm a 1,5 cm radialmente y una segunda línea de 0,5 cm proximalmente al final de la primera línea. Se dibuja una tercera línea aproximadamente 1 cm radial del final de la segunda línea para indicar el portal de entrada. **B**, El portal de salida se localiza dibujando una línea que hace de bisectriz del ángulo formado por el borde distal del pulgar totalmente abducido y la tercera comisura, aproximadamente 1 cm proximal a la unión de esas líneas. **C**, Se estabiliza la mano en un soporte especial. (Tomado de Chow JC: Endoscopic carpal tunnel release: Two-portal technique. Hand Clin 10:637-646, 1994.)

ya que el torniquete en el brazo puede a veces ser menos factible y actuar sólo como torniquete venoso. En pacientes delgados con manos pequeñas, cuando el tiempo de isquemia va a ser muy corto, también se puede emplear un torniquete de antebrazo. Se utiliza menos volumen de anestesia, no se emplea bretilio y el torniquete puede liberarse más tempranamente.

La incisión se marca alrededor de 6 mm cubital a la eminencia tenar para asegurar que la cicatriz este lejos del nervio mediano y que la incisión esté lo suficientemente cubital a la rama cutánea palmar de dicho nervio, la cual se localiza en el pliegue tenar (Fig. 28-11). Se realiza una incisión curvilínea paralela al pliegue tenar, de 2 cm o 3 cm de largo, terminando justo distal al pliegue transverso de la muñeca. Si se necesita más exposición para abrir la fascia antebraquial, ampliaremos la incisión proximalmente en forma de zigzag a través de la muñeca en dirección cubital. Se utiliza una doble erina para la retracción, realizando la disección a través de partes blandas. En un 15% de

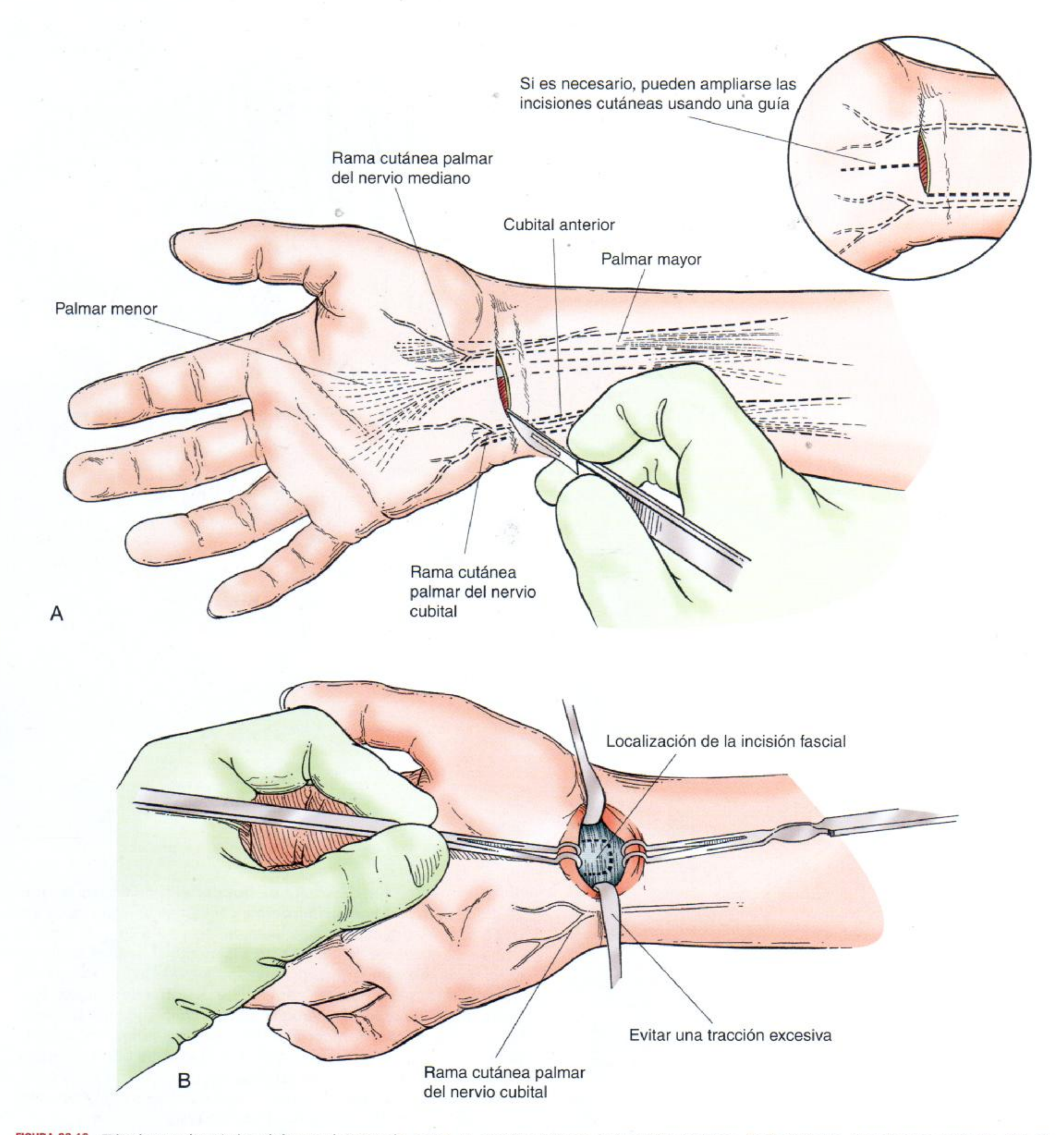


FIGURA 28.10. Técnica endoscópica del portal único de Agee. **A**, Realización de la incisión cutánea. **B**, Se levanta un colgajo de fascia del antebrazo en forma de «U», de base distal. (Cortesía de 3M Health Care, St. Paul, MN.)

(Continúa)

las ocasiones se identificará y protegerá una rama cutánea que atraviesa la porción distal de la incisión, proveniente del nervio cubital. Utilizaremos la porción curva de dos separadores tipo Senn para retraer el tejido graso y exponer la porción proximal del retináculo flexor y la porción distal de la fascia antebraquial. Emplearemos un bisturí del número 15, y abriremos muy cuidadosa, lenta y controladamente la porción proximal del retináculo flexor y la porción distal de la fascia antebraquial. Una vez que hayamos cortado el ligamento veremos un color diferente de la sinovial oscura alrededor de los tendones flexores. Si lo deseamos, podremos colocar suavemente el lado romo de un separador de Freer dentro del canal carpiano. Utilizaremos el lado de rastrillo de los separadores de Senn para retraer las partes blandas

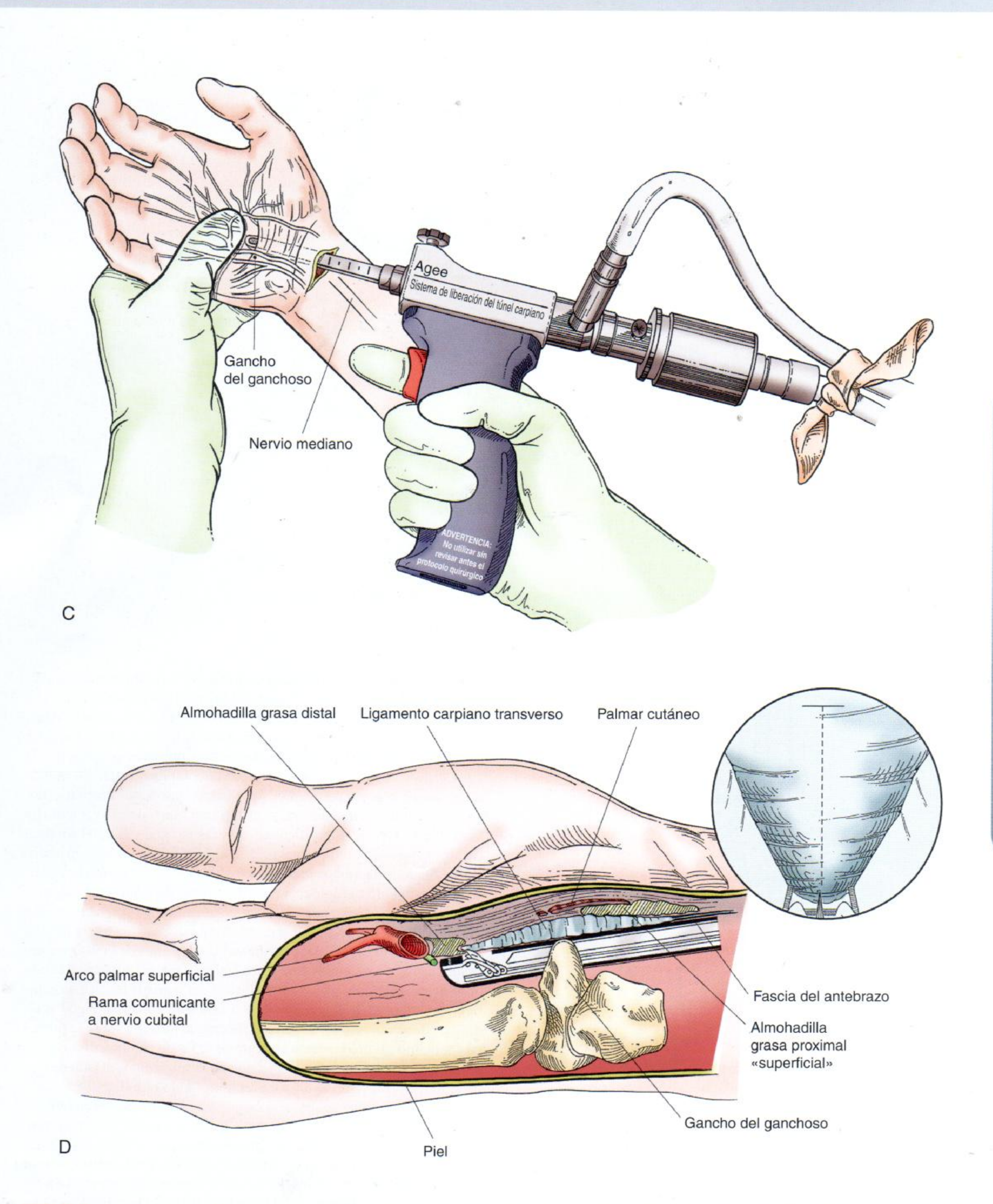


FIGURA 28.10. *(Continuación).* **C,** Introducir el dispositivo de corte dentro del túnel carpiano. **D,** Seccionar la mitad distal del ligamento carpiano transverso.

(Continúa)

Abrir la fascia del antebrazo utilizando tijeras de tenotomía

E

FIGURA 28.10. *(Continuación).* **E,** Abrir la fascia del antebrazo.

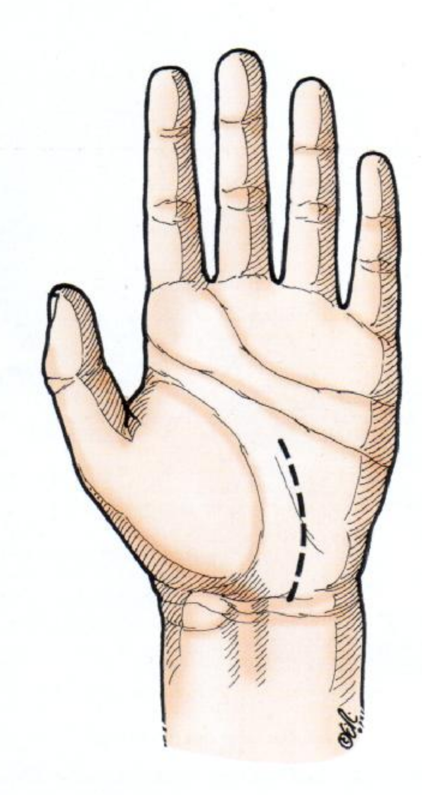


FIGURA 28.11. La incisión preferida por el autor (SEM) para el túnel carpiano. Se realiza una incisión longitudinal curvada paralela al pliegue tenar y que cruza el pliegue de la muñeca oblicuamente en dirección cubital hacia el punto de la línea del eje longitudinal del quinto dedo flexionado o justo en el lado cubital del tendón palmar menor.

sobre el retináculo flexor, utilizando unas tijeras de tenotomía para disecar el tejido graso e identificar el retináculo flexor. Abriremos el ligamento carpiano cuidadosamente a lo largo de su lado cubital. Abriremos el retináculo flexor distalmente hasta la grasa que hay alrededor del arco superficial. Observando esta grasa, podremos asegurar que la zona distal del ligamento ha sido abierta completamente. En individuos obesos o gente con manos muy largas, puede ser necesario llevar la incisión más distalmente para asegurar que todo el ligamento ha sido abierto y poder identificar el tejido graso que señale el final de dicho ligamento. Proximalmente, con el lado curvo de los separadores de Senn, retraeremos el tejido graso sobre la fascia antebraquial. En este momento me coloco a final de la mesa de mano para asegurar una excelente visualización. Utilizando unos retractores, se tracciona distalmente del límite de la fascia antebraquial. Con una ligera flexión volar de la muñeca, el nervio mediano quedará lejos de la fascia antebraquial. Bajo visión directa, cortaremos la fascia antebraquial con unas tijeras de tenotomía o con un bisturí del número 15. Si encontramos dificultad en la liberación de esta fascia antebraquial bajo visión directa, deberemos ampliar proximalmente la incisión sobre la muñeca y asegurar así una correcta apertura de la fascia antebraquial y comprobar que no dañamos el nervio mediano. Utilizaremos el lado de rastrillo del separador de Senn para retraer el lado radial del retináculo flexor dividido hacia arriba o anteriormente. Ahora podremos visualizar el nervio mediano. Raramente, algunos pacientes presentan preoperatoriamente un importante dolor en área tenar y/o una atrofia tenar significativa con mínimos síntomas sensitivos, indicando que será necesaria una exploración específica de la rama recurrente motora del nervio mediano. Utilizaremos el lado de rastrillo del separador de Senn para traccionar del lado radial del ligamento dividido, traccionando muy cuidadosamente el nervio mediano hacia el cirujano. Esto hará que la rama recurrente motora del nervio mediano se tense en su en-

trada a la musculatura tenar permitiendo identificar esta rama en el momento que se curva hacia dicha musculatura. En pacientes con un importante dolor en el área tenar, atrofia de la musculatura tenar o ambos, la rama recurrente motora entrará a menudo en la musculatura tenar a través de su propio túnel tendinoso (de forma similar estos pacientes pueden tener una rama motora tenar que venga desde el lado cubital del nervio mediano, lo que la expondrá a una compresión mayor en su viaje a través de la parte superior del nervio y directamente bajo el ligamento). Esta maniobra de elevación del retináculo flexor y tracción del nervio mediano medialmente hacia el cirujano ayudará a una fácil identificación de la rama recurrente motora. Podremos visualizar el suelo del túnel del carpo retrayendo los tendones flexores para evaluar cualquier patología, tal como gangliones. Creo que no está indicado realizar una neurólisis del nervio mediano en la apertura primaria del túnel carpiano[111,122,130,136,137,142,153]. Los estudios también han publicado que no existe beneficio con la epineurotomía[98,119]. De forma similar, no está indicada una sinoviectomía en una descompresión primaria del túnel carpiano. Se suelta la isquemia y se inyecta bupivacaína en la incisión bajo visión directa para mayor confort postoperatorio. Se utiliza electrocoagulación con pinzas microbipolares para la hemostasia. Se cierra la incisión con puntos de nailon de 4/0 y colocaremos un vendaje muy almohadillado, manteniendo la muñeca en posición neutra incorporando una férula de fibra de vidrio dentro del vendaje. Puede utilizarse un cabestrillo para el período postoperatorio precoz, pero debe avisarse al paciente de no realizar una innecesaria flexión de codo, que puede desembocar en un síndrome del túnel cubital asociado, y así como de la inmovilización del hombro, la cual puede producir rigidez del mismo.

Cuidados postoperatorios

Históricamente se utilizaba la inmovilización tras la descompresión del túnel del carpo para proteger la herida e inmovilizar la muñeca para prevenir que los tendones flexores hicieran fenómeno de cuerda de arco. Sin embargo, debido a los avances en el conocimiento sobre la importancia del deslizamiento postoperatorio de tendones y nervios, esta inmovilización postoperatoria se ha visto drásticamente disminuida. Das y Brown publicaron que no había problemas de cuerda de arco con el nervio o los tendones ni atrapamiento del nervio en el tejido cicatricial[112]. Nathan y cols. publicaron una serie de pacientes con apertura del túnel carpiano tratados con incisión corta, sin ferulización, y fisioterapia precoz[149]. Demostraron buenos resultados sin fenómeno de cuerda de arco de los tendones flexores. En un estudio aleatorio prospectivo, Cook y cols. evaluaron 50 pacientes a los que aleatoriamente se les colocaba una férula durante dos semanas o no se les colocaba férula tras descompresión del túnel carpiano[110]. Publicaron que no existían problemas de cuerda de arco de los tendones o de curación de la herida. Sin embargo, una inmovilización prolongada estaba asociada con retraso en el retorno al trabajo y a las actividades de la vida diaria, y a la fuerza de la pinza y de la garra. Duncan y cols. realizaron una encuesta a cirujanos de la Sociedad Americana de Cirugía de la Mano, publicando que el 81% inmovilizaba la muñeca durante 2 a 4 semanas tras descompresión del túnel del carpo[116]. Esta encuesta, sin embargo, fue publicada en 1987, pero en una revisión más reciente sólo el 69% de los cirujanos de la mano inmovilizaban la muñeca postoperatoriamente[133]. El vendaje inicial se retiraba una media de 8 días tras la cirugía (desviación estándar, 9 días) y en muchos casos era seguido sólo por inmovilización nocturna.

Tras la descompresión del túnel del carpo, se utiliza un vendaje muy almohadillado para restringir el rango de movimiento de la muñeca en los primeros dos días postoperatorio para comodidad del paciente. Este vendaje se retira dos días después de la cirugía. Se instruirá al paciente en el rango de movimiento de los ejercicios de los dedos, muñeca y brazo; y se colocará una férula nocturna en posición neutra de la muñeca durante 3 semanas para comodidad del paciente. Se retiran los puntos entre 12 y 14 días postoperatoriamente. Un mes después de la cirugía se permite a los pacientes retornar a su trabajo sin coger pesos de más de 1 kg, y a las 6 a 8 semanas tras la cirugía podrán realizar toda la actividad sin restricciones.

ASPECTOS DESTACADOS: APERTURA DEL TÚNEL CARPIANO

INDICACIONES

- Fallo de la ferulización nocturna con la muñeca en posición neutra.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Estudios electrodiagnósticos.

ADVERTENCIAS

- Documentar la distribución preoperatoria del dolor.
- Documentar la exploración preoperatoria de toda la extremidad superior.
- Utilizar bretilio en el bloqueo de Bier.
- Comienzo precoz de los movimientos en el postoperatorio.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Realizar una incisión cubital al pliegue tenar.
- Evitar la rama cutánea tenar (15%) en la porción distal de la incisión.
- Abrir el retináculo flexor en dirección de proximal a distal.
- Abrir el ligamento distalmente a la almohadilla grasa.
- Abrir la fascia antebraquial bajo visión directa.
- Realizar hemostasia tras soltar la isquemia.
- Utilizar bupivacaína en la incisión.

DIFICULTADES

- En pacientes obesos, utilizar torniquete en el antebrazo.
- Puede ocurrir un fallo al no liberar de forma adecuada el ligamento distal o la fascia antebraquial proximal.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Retirar el vendaje el segundo o tercer día.
- Utilizar férula nocturna en neutro durante 3 semanas.
- Comenzar los ejercicios de movilización al segundo o tercer día.
- Comenzar los ejercicios de fuerza en el segundo mes.
- No existen restricciones después del segundo mes.

Compresión del nervio mediano en el antebrazo

La compresión del nervio mediano en el antebrazo es menos común que el síndrome del túnel carpiano. Gross y Jones revisaron estudios EMG y encontraron que un 0,2% de sus pacientes tenían estudios indicativos de compresión del nervio mediano en el antebrazo[175]. La compresión en el antebrazo puede producir alteraciones sensitivas en el territorio de distribución del nervio mediano y/o disfunción motora de los músculos inervados por el nervio interóseo anterior y el nervio mediano. Parsonage y Turner describieron la parálisis del flexor largo del pulgar y del flexor profundo del segundo dedo, llamándolo «neuralgia amiotrófica»[187,196]. La patología de este síndrome estaba relacionada con las células del asta anterior espinal. Kiloh y Nevin describieron dos casos de neuritis aislada del nervio interóseo anterior con recuperación parcial después de 1 año[180]. Se pensaba que la patología era más una neuritis aislada que una compresión del nervio mediano en el antebrazo. Seyffarth describió el síndrome del pronador y lo publicó en 17 pacientes los cuales fueron tratados de forma no quirúrgica[188]. Johnson y cols. publicaron sus experiencias en la compresión del nervio mediano en el antebrazo y describieron tres niveles de compresión: el pronador redondo, el arco de los flexores superficiales y la aponeurosis bicipital (*lacertus fibrosus*)[179].

Los pacientes se pueden presentar con parálisis espontánea secundaria a mononeuritis del nervio interóseo anterior. Ocasionalmente esto puede aparecer tras un procedimiento quirúrgico en la misma extremidad superior, lo que hace más confusa la etiología. Casi siempre aparece una recuperación completa sin tratamiento quirúrgico, aunque esta pueda llevar muchos meses.

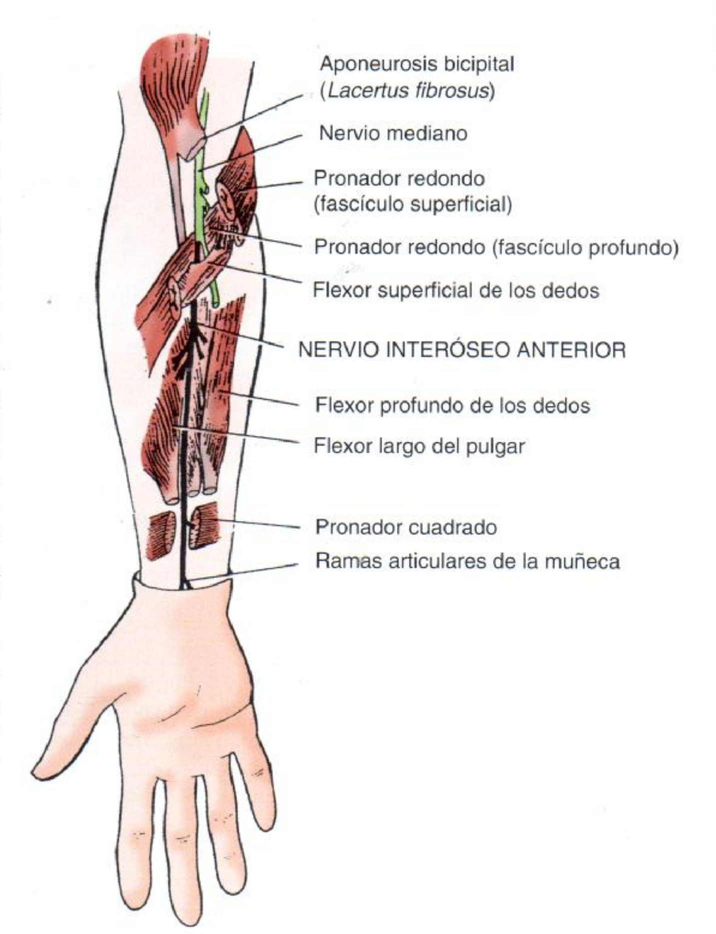


FIGURA 28.12. Anatomía esquemática del nervio interóseo anterior. (Tomado de Chidgey LK, Szabo RM: Anterior interosseous nerve compression syndrome. *En* Szabo RM [ed.]: Nerve Compression Syndrome—Diagnosis and Treatment. Thorofare, NJ, Slack, págs. 153-162.)



Anatomía

El nervio mediano está formado por ramas de las cuerdas medial y lateral del plexo braquial. Recibe su contribución sensitiva de la cuerda lateral y las fibras motoras de la medial. El nervio mediano cruza sobre la arteria braquial para colocarse en el lado medial en contacto con el músculo braquial anterior. Continúa distalmente entre el músculo braquial anterior y el septum intermuscular medial y pasa a través de la fosa antecubital y bajo la aponeurosis bicipital (*lacertus fibrosus*). El nervio entonces atraviesa entre los fascículos superficial y profundo del pronador redondo y en algunos casos pasa posterior al pronador redondo (Fig. 28.12). Antes el nervio se divide en nervio mediano principal y nervio interóseo anterior, permaneciendo los fascículos separados dentro del nervio mediano[192]. Antes de pasar a través del pronador redondo, saldrán ramas hacia el palmar menor, palmar mayor, flexor superficial de los dedos, y raramente al flexor profundo de los dedos[174]. En un estudio anatómico en cadáveres realizado por Tung y Mackinnon, el músculo pronador redondo recibía más de una rama en el 73% de los casos y el flexor superficial de los dedos recibía inervación doble en el 94% de los casos[195]. Tras salir del pronador redondo, el nervio mediano cruza profundo el arco fibroso del flexor superficial de los dedos y se hace más superficial en el antebrazo distal. El lugar más proximal de compresión del nervio mediano en la extremidad superior es el ligamento de Struthers en pacientes con un proceso supracondíleo (Fig. 28.13)[170,189,193]. Una publicación de Spinner y cols. identificó una aponeurosis bicipital accesoria que podía causar una parálisis del nervio interóseo anterior[191]. Han sido publicadas alteraciones sensitivas en el nervio mediano por tendones anómalos del braquial anterior[169]. Frecuentemente se cita la existencia de bandas fibrosas entre los fascículos superficial y profundo del pronador redondo como causa de compresión en caso de parálisis del nervio interóseo anterior y síndrome del pronador redondo[178,183,185,191,197]. La compresión puede ser producida por un arco fibroso entre las dos cabezas del pronador redondo, por un fascículo tendinoso profundo del mismo, por un arco del flexor superficial de los dedos, o por otras bandas en el antebrazo distal[174,177]. Han sido identificados otros músculos anómalos y/o accesorios como estructuras compresivas, como por ejemplo: fascículo accesorio del flexor largo del pulgar (músculo de Gantzer), el *palmaris profundus*, y el *flexor carpi radialis brevis*[189]. El músculo de Gantzer está presente en el 45% de los estudios en cadáveres[172]. Las disecciones en cadáveres que se realizan para identificar variaciones anatómicas y arcos fibrosos que puedan contribuir a la compresión en el antebrazo revelan que el fascículo superficial del pronador redondo está siempre presente, el flexor superficial de los dedos varía en el tamaño de su origen, y el nervio mediano puede ser atravesado por uno o dos arcos aponeuróticos fibrosos[172]. El arco fibroso del pronador redondo ha sido identificado entre 3 cm a 7,5 cm distal a la línea epicondilar humeral y el arco fibroso del flexor superficial de los dedos a 6,5 cm distal a la línea epicondilar humeral en su posición más proximal[174].

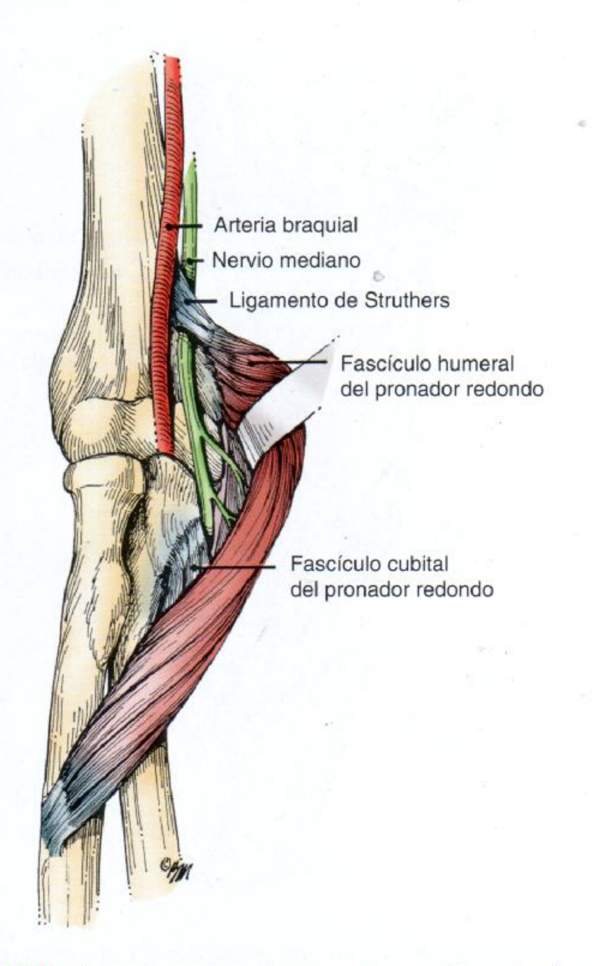


FIGURA 28.13. El nervio mediano sigue una trayectoria profunda, y la arteria braquial, superficial al ligamento de Struthers, que forma un origen accesorio del pronador redondo.

El nervio interóseo anterior proporciona inervación a: flexor profundo de dedos índice y medio, flexor largo del pulgar y pronador cuadrado, fibras sensitivas a las articulaciones radiocarpina, intercarpiana, carpometacarpiana y radiocubital. El nervio interóseo anterior está relativamente unido al nervio mediano principal cuando sale de este, lo que le hace relativamente más susceptible a lesiones por tracción. Las anastomosis de Martin-Gruber (conexión entre los nervios mediano y cubital en el antebrazo) se encuentran en el 15% de la población y en la mitad de los casos la rama comunicante se origina desde el nervio interóseo anterior[194].

El nervio palmar cutáneo sale del nervio mediano aproximadamente 5 cm proximal al pliegue proximal de la muñeca. Se separa del nervio mediano y entra en el túnel inmediatamente medial al tendón del palmar mayor, inervando entonces la piel de la eminencia tenar. La exploración de la sensibilidad de esta área es importante para diferenciar compresión del nervio mediano en el túnel del carpo de compresiones en lugares más proximales.

Síndrome del pronador

El síndrome del pronador se define como la compresión del nervio mediano en el antebrazo, lo que resulta en una alteración predominantemente sensitiva en territorio de distribución del nervio mediano en la mano y del territorio de distribución palmar cutáneo en la eminencia tenar. Este síndrome es mucho menos común que el síndrome del túnel carpiano y ha sido observado en individuos que realizan actividades repetidas de la extremidad[171,176]. Las pruebas de provocación reproducirán los síntomas en el territorio del nervio mediano, entre los que se encuentran la pronación del antebrazo contra resistencia, flexión del codo contra resistencia con antebrazo supinado, y flexión contra resistencia del flexor superficial del tercer dedo[179,181]. Si se coloca el antebrazo en máxima supinación con la muñeca en posición neutra, la presión sobre el borde principal del pronador redondo reproducirá los síntomas en el territorio del nervio mediano en la mano. En la mayoría de los pacientes, las pruebas de electrodiagnóstico son negativas[176]. Mysiew y Colachis observaron que las maniobras dinámicas no mejoraban la utilidad de las pruebas electrodiagnósticas en pacientes con síndrome del pronador[184]. Olehnik y cols. mantenían que los estudios electrodiagnósticos eran malos indicadores pronósticos de la intervención quirúrgica[186]. Las radiografías del húmero distal pueden identificar los poco habituales procesos surpacondíleos y alertar al explorador en la probabilidad de la existencia de un ligamento de Struthers.

Síndrome del nervio interóseo anterior

El síndrome del nervio interóseo anterior se presenta como debilidad o pérdida motora del flexor largo del pulgar, del flexor profundo del índice y del pronador cuadrado, y, ocasionalmente, del flexor profundo del tercer dedo[190]. En un verdadero síndrome del nervio interóseo anterior, la debilidad o pérdida de función motora normalmente ocurre de forma espontánea. Los paciente pueden describir torpeza en las actividades motoras finas, tales como escribir o al utilizar la pinza. Debido a que el nervio interóseo anterior no inerva la piel, este síndrome no está asociado con pérdida sensitiva.

El síndrome de Parsonage-Turner o mononeuritis, deberá ser considerado en el diagnóstico diferencial en pacientes que presenten una parálisis del nervio interóseo anterior. Estos pacientes tienen típicamente una historia de severo dolor durante varias semanas. El dolor puede venir tras un proceso viral. Se recomiendan altas dosis de corticoides y medicación antiviral, como por ejemplo Aciclovir, si se diagnostica precozmente la neuritis. Cuando la neuritis afecte al nervio interóseo anterior, deberá observarse la evolución del paciente durante 1 año, ya que normalmente sucede una recuperación espontánea. En pacientes con parálisis espontánea del nervio interóseo anterior sin evidencia electrodiagnóstica de reinervación, deberá considerarse realizar una transferencia nerviosa a los 7-10 meses[182]. La descompresión local en estos casos no acelerará la recuperación. Sin embargo, en casos de parálisis del nervio interóseo anterior causados por compresión local del nervio mediano en el antebrazo, normalmente asociados con algún tipo de trauma o tumor de partes blandas, las bandas fibrosas del pronador redondo son el lugar de compresión más frecuente.

Técnica quirúrgica

La técnica quirúrgica para descompresión del nervio mediano en el antebrazo es la misma que para el síndrome del pronador y para la compresión del nervio interóseo anterior.



Técnica preferida por el autor (SEM)

Deben determinarse mediante la exploración física preoperatoria los puntos de compresión significativa del nervio mediano, tanto tensan-

do una unidad muscular o tendón determinados como con la provocación del dolor mediante la palpación directa. Se utiliza un torniquete, comenzando la incisión en la fosa antecubital continuando distalmente en forma de «S» unos 10 cm (Fig. 28.14). Se realiza la disección a través de las partes blandas para identificar y preservar cualquier rama cutánea sensitiva. Se identifica y secciona la aponeurosis bicipital (*Lacertus fibrosus*) (Fig. 28.15). Se identifica el tendón del fascículo superficial del pronador redondo. Este se identifica mejor en la porción distal del abordaje quirúrgico, justo radial a los vasos radiales. Se realiza una incisión en el tendón del fascículo superficial del pronador redondo para realizar su alargamiento. El corte superior para alargamiento del tendón se hace distalmente donde la visualización es más difícil. El corte inferior se hace proximalmente (Fig. 28.16). Una vez que se ha completado el alargamiento del tendón, se retirará la tensión del fascículo superficial (radial) del músculo pronador redondo, lo que permitirá una mejor identificación del nervio mediano. Se identifica el nervio mediano proximalmente, justo medial a la arteria y vena braquiales. El nervio está en íntimo contacto con el músculo pronador y puede encontrarse justo distal al borde cubital al lado, sino dentro, de la masa muscular flexora del pronador (Fig. 28.17). Seguiremos el nervio mediano distalmente para identificar el fascículo profundo del pronador redondo donde se entrelaza con el borde tendinoso del flexor superficial. La inserción tendinosa proximal del fascículo profundo tiene unos 2 cm de longitud. Esta rodea el nervio mediano y se inserta en el fascículo cubital profundo del pronador redondo sobre el cúbito. Hay musculatura unida al tejido tendinoso, por lo que la porción tendinosa deberá ser seccionada. La porción tendinosa del arco desde el borde principal de los tendones superficiales se secciona para completar la liberación del nervio mediano. El cirujano puede pasar un dedo proximalmente a lo largo del nervio mediano, y si identifica el ligamento de Struthers, ampliará la incisión sobre el pliegue del codo. Durante la disección, deberá tenerse mucho cuidado para obtener una hemostasia completa. En esta área los vasos tienen una pared muy fina y podrán romperse si no se realiza una buena hemostasia mediante electrocoagulación con pinzas bipolares o con ligaduras cuando sea necesaria. No está indicado realizar técnicas de neurolisis interna ni de epineurotomía. No se necesita reconstruir el alargamiento del tendón del pronador redondo ya que la zona profunda del músculo se ha dejado intacta. Se cierra la incisión con sutura reabsorbible de 3/0 en el tejido subcutáneo y con sutura intradérmica de 4/0 más tiras adhe-

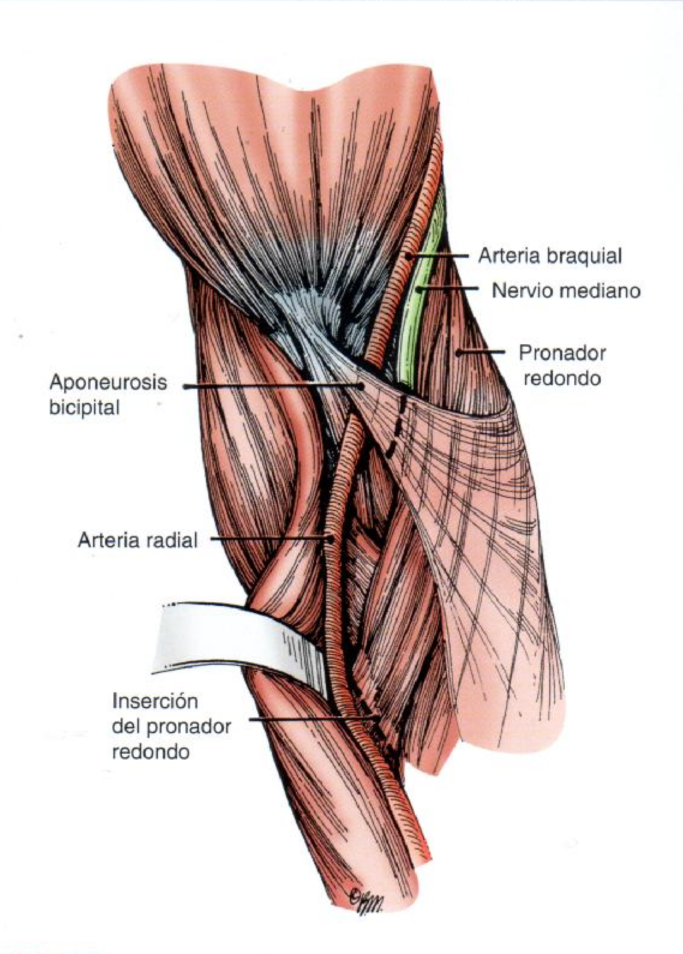


FIGURA 28.15. La aponeurosis bicipital puede actuar como banda compresora a través de la musculatura flexora en pronación; ésta debe ser seccionada durante cualquier exploración del nervio mediano. Es necesario realizar una tenotomía de alargamiento del tendón del fascículo superficial del pronador redondo para permitir exponer al nervio mediano.

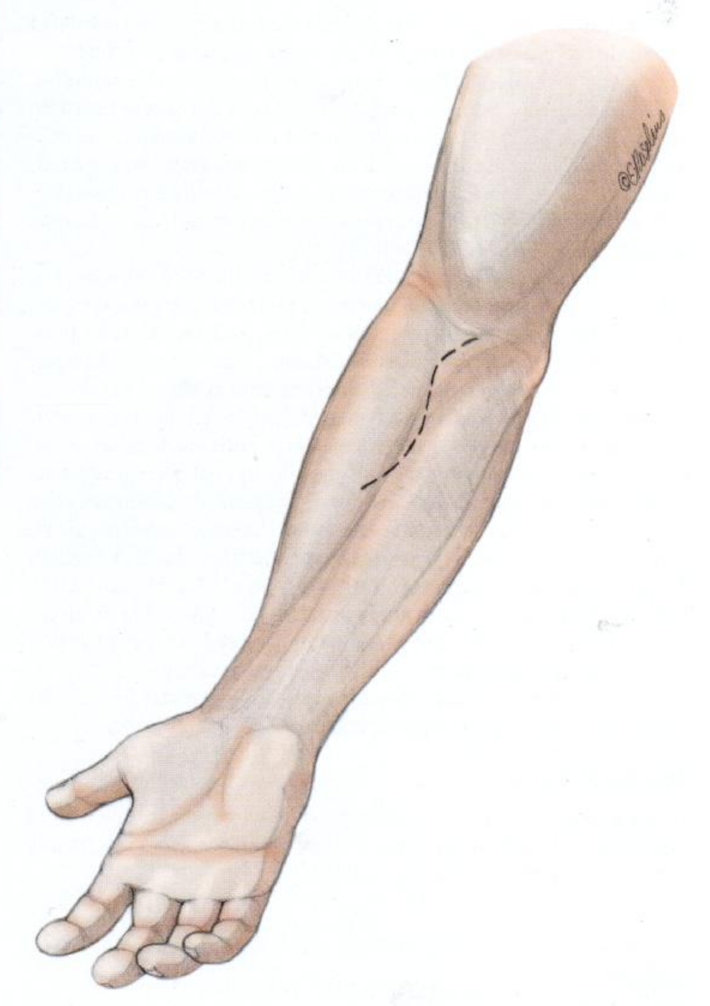


FIGURA 28.14. La incisión para explorar el nervio mediano y el nervio interóseo anterior en el antebrazo proximal comienza al menos 5 cm sobre el pliegue del codo.

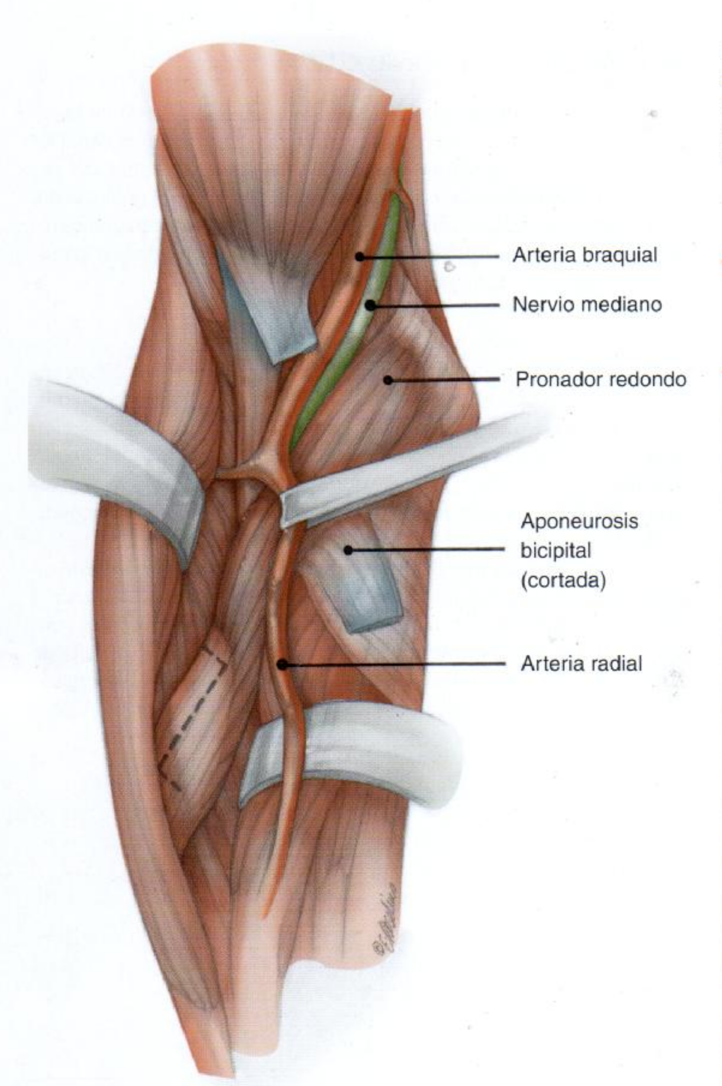


FIGURA 28.16. El abordaje de los nervios mediano e interóseo anterior mediante retracción del fascículo humeral (superficial) del pronador redondo también expone el arco de los flexores superficiales y del fascículo profundo (cubital) del pronador redondo. La tenotomía de alargamiento facilita la exposición.

sivas. Se coloca bupivacaína en la incisión para un confort postoperatorio. En los raros casos donde el paciente tenga un extremo dolor preoperatorio, puede utilizarse una bomba de infusión de bupivacaína. Colocaremos una férula de fibra de vidrio dentro del vendaje para mantener el codo ligeramente flexionado y la muñeca en posición neutra.

Cuidados postoperatorios

El vendaje se retira dos días después de la cirugía. Se instruye al paciente en el rango de movimientos de los ejercicios de dedos, muñeca y brazo. Debe utilizarse un cabestrillo nocturno para comodidad del paciente y para prevenir la extensión completa del codo. Sin embargo, deberá animarse al paciente para comenzar a realizar ejercicios para recuperar la extensión completa del codo con el antebrazo en supinación. Se permite la actividad completa al paciente y que vuelva a su trabajo sin restricciones de 6 a 8 semanas después de la cirugía.

ASPECTOS DESTACADOS: LIBERACIÓN DEL NERVIO MEDIANO EN EL ANTEBRAZO PROXIMAL

INDICACIONES

- Raramente aparece como un síndrome doloroso.
- La parálisis del nervio interóseo anterior se localiza en el antebrazo.
- Una parálisis de novo del nervio interóseo anterior es más probable que sea debida a una neuritis que a una compresión mecánica.
- Los pacientes con síntomas sensitivos del nervio mediano localizados en el pronador redondo son tratados habitualmente con éxito con ejercicios de estiramiento de la musculatura flexora del antebrazo.
- Los pacientes con síndrome del túnel del carpo asociado normalmente requieren sólo apertura del túnel carpiano.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Sin hallazgos motores, los estudios electrodiagnósticos habitualmente son normales.
- Los síntomas persistentes del nervio mediano se reproducen con las pruebas de provocación en el antebrazo.

ADVERTENCIAS

- El tendón del fascículo superficial del pronador redondo está localizado justo *lateral* a los vasos radiales en la porción distal del abordaje quirúrgico.
- El nervio mediano está localizado justo *medial* a los vasos en la porción proximal del campo quirúrgico y está en íntima relación con la masa muscular pronato-flexora.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Utilizar una incisión en forma de «S» en el antebrazo proximal.
- Seccionar la aponeurosis bicipital *(lacertus fibrosus).*
- Identificar el tendón superficial del pronador redondo lateral a los vasos.
- Realizar una tenotomía de alargamiento del tendón superficial del pronador redondo.
- Identificar el nervio mediano en el antebrazo proximal medial a los vasos.
- Identificar y seccionar el fascículo profundo del pronador redondo.

(Continúa)

ASPECTOS DESTACADOS: LIBERACIÓN DEL NERVIO MEDIANO EN EL ANTEBRAZO PROXIMAL *(continuación)*

ASPECTOS TÉCNICOS ***(continuación)***

- Liberar el arco tendinoso superficial de los flexores superficiales de los dedos.
- Asegurarse de que no existen bandas que compriman proximalmente al nervio mediano.

DIFICULTADES

- Hay que tener cuidado con una inadecuada liberación de los puntos de compresión del nervio mediano en el arco del músculo pronador redondo y del flexor superficial de los dedos.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Retirar el vendaje al segundo o tercer día.
- Comenzar precozmente los ejercicios de movilización al segundo o tercer día.
- Comenzar los ejercicios de fuerza en el segundo mes.



COMPRESIÓN DEL NERVIO CUBITAL

La compresión del nervio cubital es más común en el codo en la región del túnel cubital y menos frecuente en la muñeca en el canal de Guyon. Con la compresión del nervio cubital, las molestias del paciente incluirán parestesias con o sin adormecimiento en el quinto dedo, en el cuarto o en ambos. En los casos más severos, las alteraciones resultantes de la disfunción motora cubital incluirán debilidad en la pinza y en el agarre, y torpeza de la mano[229].

Compresión en el canal de Guyon

Guyon[247] fue el primero en describir el espacio en la región hipotenar de la muñeca donde el nervio cubital se divide y sugirió que la compresión del nervio cubital podría ocurrir en esta región. La compresión en el canal de Guyon puede provenir de multitud de causas, incluyendo traumatismo agudo[250] o repetitivo, músculos anómalos[243,244], o lesiones ocupantes de espacio, incluidos ganglíones[245], trombosis y pseudoaneurismas.

La especial anatomía de la región del canal de Guyon influirá en la presentación de síntomas[242,246,248,249]. Dependiendo de la localización de la compresión sobre el nervio cubital, los síntomas presentes pueden ser puramente motores, puramente sensitivos, o una mezcla de pérdida motora y sensitiva. La pérdida funcional motora de la mano puede ser profunda si la compresión produce debilidad de los múscu-

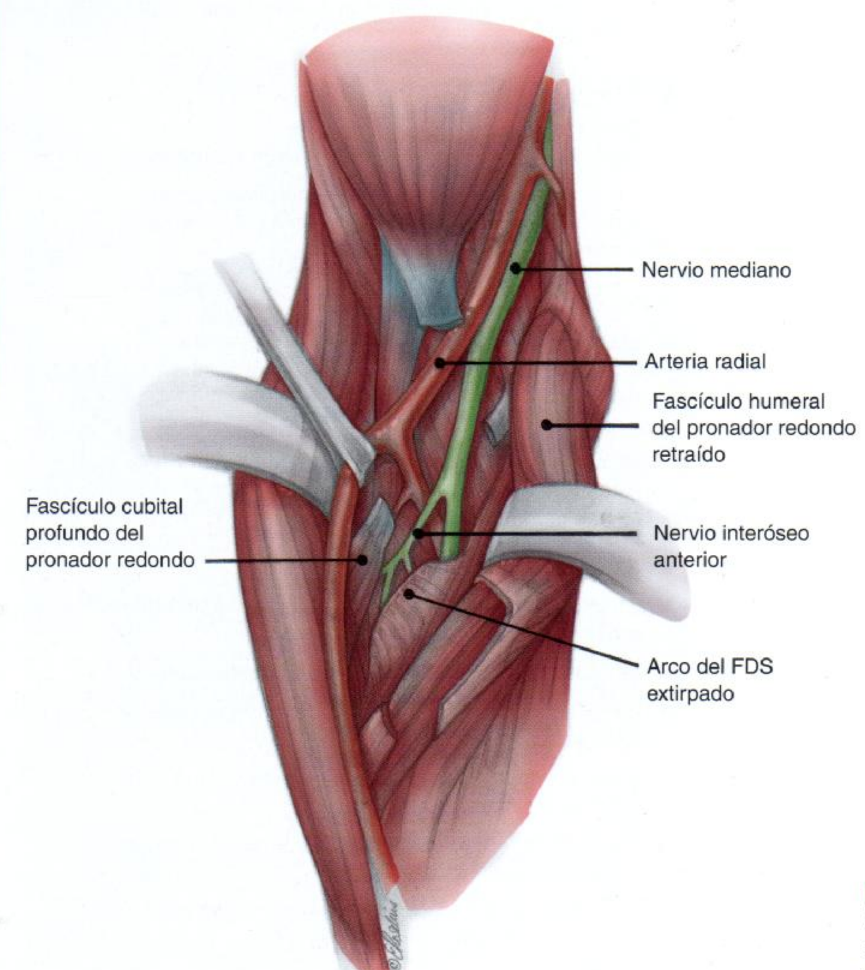


FIGURA 28.17. La inserción tendinosa proximal del fascículo profundo (cubital) del pronador redondo y el arco tendinoso proximal de los flexores superficiales son seccionados para liberar completamente el nervio mediano.

los intrínsecos. Debido a la propensión que tienen las lesiones ocupantes de espacio por el canal de Guyon, los estudios preoperatorios deberán incluir estudios de imagen además de los electrodiagnósticos, particularmente cuando se identifica una parálisis motora aislada.



Anatomía

Tras pasar anterior al retináculo flexor, el nervio cubital se divide en una rama superficial y una profunda. La rama superficial inerva el músculo palmar cutáneo y después proporciona inervación sensitiva al quinto dedo y al lado medial del cuarto. La rama profunda del nervio cubital inerva la musculatura hipotenar, los dos lumbricales medios, los músculos interóseos, y el aductor del pulgar (Fig. 28.18).

Técnica quirúrgica



Técnica preferida por el autor (SEM)

La incisión utilizada para la liberación del túnel carpiano es adecuada también para apertura del nervio cubital en el canal de Guyon, excepto que deberá extenderse ligeramente más hacia proximal y distal. Se utilizarán técnicas similares de anestesia e isquemia.

Se marca la incisión 6 mm cubital al pliegue tenar. Se realiza una incisión curvilínea (3 cm a 4 cm de longitud) paralela al pliegue tenar. Se utiliza una erina doble para la retracción, y se realiza la disección a través de las partes blandas. En el 15% de los casos podremos ver una rama cutánea cruzando en la porción distal de la incisión, dirigiéndose desde el nervio cubital hacia la piel subyacente; debemos identificar y proteger esta rama. Abriremos el canal de Guyon, y palparemos el gancho del ganchoso. Disecaremos el paquete neurovascular medialmente para identificar la rama motora profunda del nervio cubital. La técnica para identificar la rama motora profunda del nervio cubital es observar el patrón fascial oblicuo a lo largo de la superficie de los músculos hipotenares. En el límite proximal de la musculatura hipotenar el cirujano verá justo 1 mm o 2 mm de la rama profunda motora del nervio cubital curvándose alrededor del gancho del ganchoso. Se colocan las tijeras de tenotomía bajo el borde de los músculos hipotenares, y se cortará músculo para identificar esta rama motora profunda. Se realizará la apertura completa alrededor del gancho del ganchoso, ya que a menudo hay bandas tendinosas dentro de los músculos hipotenares distalmente que pueden comprimir al nervio

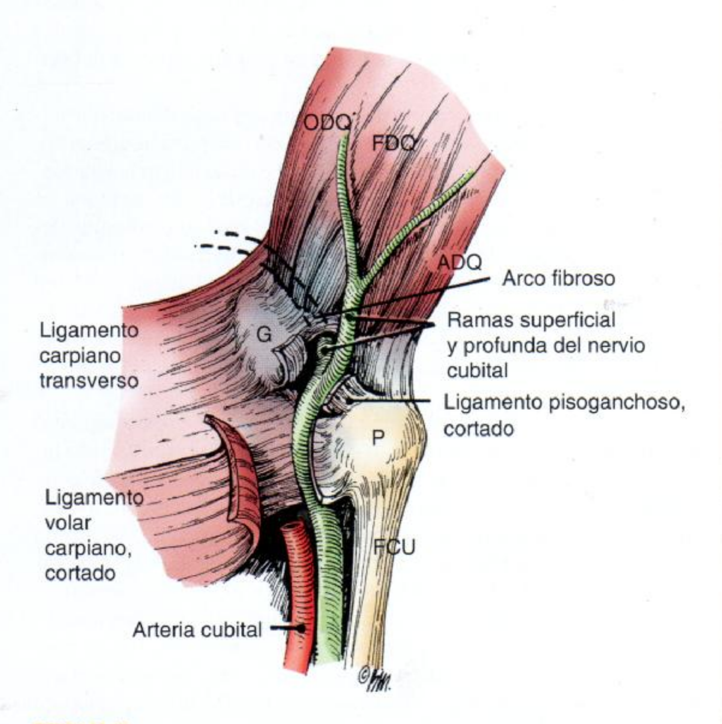


FIGURA 28.18. El nervio cubital discurre a través del canal de Guyon entre el ligamento carpiano volar y el ligamento carpiano transverso. P, pisiforme; G, ganchoso.

ASPECTOS DESTACADOS: APERTURA DEL CANAL DE GUYON

INDICACIONES

- Infrecuente.
- Signos y síntomas del nervio cubital localizados en el canal de Guyon en la exploración física.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Los estudios electrodiagnósticos a menudo son útiles al localizar el punto de compresión en el canal de Guyon.
- Se precisarán estudios preoperatorios de imagen si se sospecha una lesión ocupante de espacio.

ADVERTENCIAS

- Sólo son visibles 1 mm o 2 mm de la rama motora profunda al introducirse bajo los músculos hipotenares.
- Buscar la rama profunda motora en el borde libre de la musculatura hipotenar.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Realizar la misma incisión que para la apertura del túnel del carpo, pero alargándola proximal y distalmente.
- Evitar la rama cutánea comunicante cubital en la porción distal de la incisión.
- Abrir el canal de Guyon.
- Palpar el gancho del ganchoso.
- Disecar el paquete neurovascular cubital a lo largo de su trayecto a través del canal de Guyon.
- Identificar los extremos tendinosos de los músculos hipotenares.
- Liberar la rama motora profunda del nervio cubital, que se encuentra localizada justo bajo el extremo tendinoso del origen de la musculatura hipotenar.

(Continúa)

ASPECTOS DESTACADOS: APERTURA DEL CANAL DE GUYON *(continuación)*

DIFICULTADES

- Fallo al identificar y liberar la rama profunda motora del nervio cubital.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Retirar el vendaje al segundo o tercer día.
- Colocar férula nocturna con la muñeca en neutro durante 2 semanas.
- Comenzar los ejercicios de movilización al segundo o tercer día.
- Comenzar los ejercicios de fuerza en el segundo mes.
- Si también se ha descomprimido el túnel del carpo, utilizar una férula nocturna en neutro durante 3 semanas.

cubital. Existen además pequeños vasos de pared fina discurriendo con la rama profunda del nervio cubital, los cuales deben ser protegidos para que el cirujano no tenga que realizar la hemostasia con electrocoagulador cerca de la rama profunda motora. El nervio cubital propiamente dicho es liberado a través del canal de Guyon, y se empleará la incisión en forma de zigzag proximal a la muñeca para cortar la extensión distal de la fascia antebraquial. Se suelta la isquemia, y se realiza la hemostasia con coagulación microbipolar. Se realizará infiltración de la incisión con Bupivacaina para el confort postoperatorio. Se cierra la incisión con puntos sueltos de nailon de 4/0 y se aplicará un vendaje bien almohadillado, manteniendo la muñeca en posición neutra, con una férula de fibra de vidrio incorporada dentro del vendaje. Si también se realiza apertura del túnel carpiano, deberá entonces colocarse una férula nocturna con la muñeca en posición neutra durante 3 semanas; si no, la férula nocturna es para comodidad del paciente.

Cuidados postoperatorios

Se aplica un vendaje bien almohadillado para mantener la muñeca en posición neutra, y se retira 2 días después de la cirugía. Se instruye al paciente en el rango de movimientos de los ejercicios para dedos, muñeca y brazo. Se utilizará una férula nocturna en posición neutra de la muñeca para comodidad del paciente. Se retiran suturas a los 12-14 días postoperatorios. Se permitirá al paciente actividad completa y regresar al trabajo sin restricciones de 6 a 8 semanas después de la cirugía.

Síndrome del túnel cubital

La neuritis crónica del codo fue descrita por Buzzard en 1922[202]. En los años 30 y 40, Learmonth reconoció la compresión del nervio cubital en el codo y popularizó las técnicas para su descompresión y transposición[221]. En 1958, Feindel y Stratford introdujeron el término de *síndrome del túnel cubital* y se centraron en la anatomía de la región del codo asociándolo a la compresión del nervio cubital[208,209]. Al mismo tiempo, Osborne describió que el límite tendinoso del cubital anterior era un importante punto de compresión[235]. La compresión crónica del nervio cubital en el túnel cubital puede aparecer por isquemia o compresión mecánica con la flexión repetida del codo o por compresión directa, aunque la etiología exacta puede ser difícil de identificar. El área dentro del túnel cubital disminuye con la flexión del codo, pudiendo incrementar esto la presión dentro del túnel cubital. Apfelberg y Larson[199] publicaron una disminución del 55% en el área del túnel cubital con la flexión del codo. Pechan y Julius demostraron el aumento de presión dentro del túnel cubital con la flexión del codo, estando esta presión más comprometida con la extensión de la muñeca, con la abducción del hombro o con ambas[66]. Gelberman y cols. demostraron el aumento de presión intraneural en el nervio cubital y la disminución del volumen del túnel cubital con la flexión del codo[19]. La subluxación del nervio cubital también puede contribuir al síndrome del túnel cubital. Un trauma agudo sobre el nervio cubital, como puede suceder con las fracturas de húmero distal, puede comprometer la función del nervio.

La compresión del nervio cubital en el túnel cubital es extremadamente común y le sigue en incidencia al síndrome del túnel carpiano. El diagnóstico es clínico, ya que los estudios electrodiagnósticos son a menudo negativos. El signo de Tinel es normalmente positivo sobre el nervio o proximal al túnel cubital, pero esta prueba es demasiado sensible y normalmente es positivo bilateralmente. Mientras que el diagnóstico clínico del túnel cubital continúa siendo la base, los estudios electrodiagnósticos pueden utilizarse para confirmar dicho diagnóstico. Los estudios de conducción nerviosa y los EMG son útiles para localizar el nivel de compresión nerviosa además de identificar otros lugares de compresión u otros procesos concomitantes (p. ej., enfermedad de motoneurona superior, neuropatía periférica) que pueden estar presentes. Para confirmar el diagnóstico de síndrome del túnel cubital con los estudios de conducción nerviosa, muchas publicaciones aportan el uso de la disminución de la velocidad de conducción motora a través del codo[207,224]. Una velocidad de conducción motora del nervio cubital a través del codo de menos de 50 m/s se considera positiva para el síndrome del túnel cubital. Eversmann publicó que una disminución de la velocidad de conducción motora del 33% a través del codo es indicativa de síndrome del túnel cubital[207]. Los cambios en el EMG en los músculos inervados por el cubital son más sensibles que los estudios de conducción nerviosa en estadios precoces del síndrome del túnel cubital.

Las pruebas de provocación del síndrome del túnel cubital que utilizan de forma combinada la flexión del codo con presión digital sobre el nervio cubital proximalmente al túnel cubital tienen buena sensibilidad y especificidad[55]. McGowan describió un sistema de clasificación de neuropatía cubital en el codo, basado predominantemente en la pérdida de función motora y no incluyendo cambios sensitivos[229]. Este sistema de clasificación ha sido ampliamente citado en la literatura, aunque su aplicabilidad clínica es limitada. En la clasificación de McGowan, las neuropatías de grado I no tienen debilidad muscular, el grado II tiene debilidad muscular sin atrofia y el grado III tiene atrofia muscular.

La exploración clínica es importante para identificar los pacientes con síndrome del túnel cubital. Los síntomas incluyen parestesias e hipoestesias en cuarto y quinto dedo con dolor en el lado medial de codo y antebrazo. Con una compresión severa del nervio cubital, los pacientes pueden presentar una garra del cuarto y quinto dedos, atrofia de los músculos intrínsecos e inervados por el cubital, y signos positivos de Froment y Wartenberg. Estos cambios motores no identificarán el nivel de compresión del nervio. Sin embargo, muchos pacientes se presentan en estadios precoces de compresión nerviosa y no tienen déficit motor obvio. Los cambios sensoriales explorados como se ha dicho anteriormente pueden ayudar a cuantificar los cambios en la sensibilidad. En los estadios precoces de compresión nerviosa, las pruebas de provocación pueden ser el único signo positivo, seguidos de alteración en las pruebas de umbrales (vibración y monofilamen-

tos de Semmes-Weinstein). En estadios más avanzados, la discriminación de dos puntos se vuelve anormal.

El síndrome del túnel cubital puede ser tratado a menudo de forma conservadora, educando al paciente para evitar posiciones y actividades que combinen flexión de codo con presión sobre el nervio cubital, como por ejemplo, mientras conduce, hablando por teléfono, o mientras duerme. Las modificaciones posturales pueden ser necesarias durante varios meses antes de que se resuelvan los síntomas, y ocasionalmente, puede ser necesaria la cirugía para aliviar los síntomas. Desafortunadamente, la incidencia de resultados pobres tras el tratamiento quirúrgico del síndrome del túnel cubital es mucho mayor que tras el del síndrome del túnel carpiano; y cuando la cirugía falla, las consecuencias pueden ser fatales para los pacientes.

Al revés que en el síndrome del túnel carpiano, hay otros diagnósticos que pueden imitar el síndrome del túnel cubital, como son la enfermedad de la motoneurona o el síndrome de Guillain-Barré. El cirujano debe estar alerta de los problemas comunes de hernias de disco cervicales y de los raros pero temibles problemas de la esclerosis lateral amiotrófica, cuando se exploran pacientes con síntomas motores cubitales, particularmente cuando los hallazgos motores son mayores que los sensitivos.

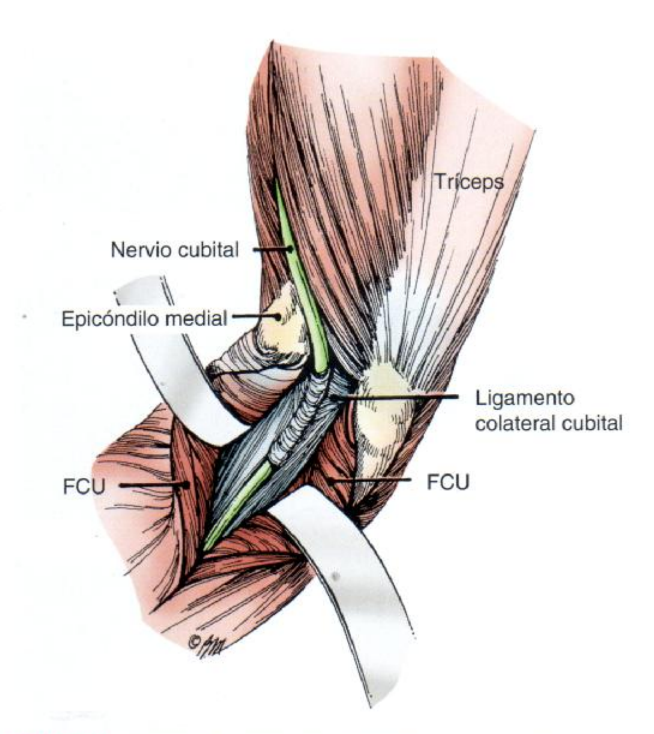


FIGURA 28.19. El nervio cubital se sitúa sobre la cabeza medial del tríceps, entrando en el túnel cubital detrás del epicóndilo medial, y continúa distalmente bajo la arcada de fascia que une las cabezas del FCU.



Anatomía

El nervio cubital deriva de las raíces nerviosas C8 y T1 y es la rama terminal de la cuerda medial. En el brazo, el nervio cubital está posteromedial a la arteria braquial, posterior al septum intermuscular, y anterior a la porción medial del músculo tríceps (Fig. 28.19). El septum intermuscular se continúa desde el epicóndilo humeral medial hacia el músculo coracobraquial. La arcada de Struthers es una banda de la fascia braquial profunda que se inserta en el septum intermuscular y cubre el nervio cubital aproximadamente 8 cm proximal al epicóndilo medial (Fig. 28.20)[239]. El nervio cutáneo antebraquial medial pasa posterior al nervio cubital sobre o próximo al epicóndilo en el 90% de los casos[226]. La rama proximal del nervio cutáneo antebraquial medial a menudo discurre con el septum intermuscular medial[223]. El nervio cubital pasa posterior al epicóndilo medial y medial al olécrano. El nervio cubital entra entonces en el túnel cubital, el cual es definido por una tensa capa de fascia que se extiende desde el músculo cubital anterior hasta el ligamento arcuato de Osborne. Tras pasar por el túnel cubital, el nervio cubital viaja profundo en el antebrazo entre los fascículos cubital y humeral del músculo cubital anterior.

Un gran número de sitios dentro de la región del túnel cubital pueden contribuir a la compresión del nervio cubital, siendo la etiología variable entre los individuos afectados. La posición superficial del nervio cubital en el túnel cubital y el aumento de tensión y tracción que experimenta con la flexión del codo le hacen muy susceptible a una neuropatía por compresión.

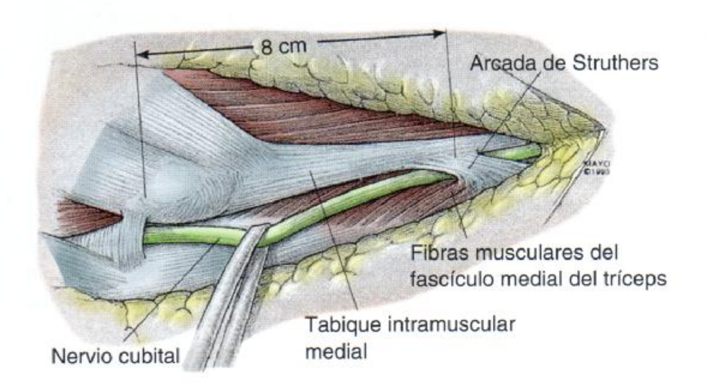


FIGURA 28.20. La arcada de Struthers emerge 8 cm proximal al epicóndilo humeral medial. (Tomado de Spinner M: Nerve decompression. En Morrey BF [ed.]: The Elbow. New York, Raven Press, 1994 y con la autorización de Mayo Foundation.)

Tratamiento no quirúrgico

El tratamiento no quirúrgico comienza con la educación del paciente para que evite posturas y posiciones que incrementen la tensión o la compresión del nervio cubital. Puede ser útil una demostración de los cambios en la tensión cutánea para explicar la presión que sufre el nervio cubital con la flexión del codo (Fig. 28.21). Disminuir la flexión del codo y la presión directa sobre el nervio puede ayudar a aliviar los síntomas en pacientes con grados leve o moderado de compresión nerviosa. Las recomendaciones de tratamiento no quirúrgico han incluido férula nocturna estática con el codo en extensión. A menudo las férulas nocturnas rígidas no son efectivas debido a la incomodidad y al no cumplimiento por parte del paciente. Pueden utilizarse coderas blandas para proteger el nervio cubital de una compresión directa, y recomendamos llevar esas coderas las 24 horas del día. Debido a que el nervio cubital puede ser comprimido entre las dos cabezas del músculo cubital anterior durante las actividades de mano y muñeca, se instruye a los pacientes en ejercicios específicos de estiramiento y deslizamiento nervioso.

En nuestra experiencia, muchos pacientes con síndrome del túnel cubital leve pueden manejarse de forma satisfactoria con 2 a 4 meses de tratamiento no quirúrgico. Padua y cols. publicaron que la mitad de

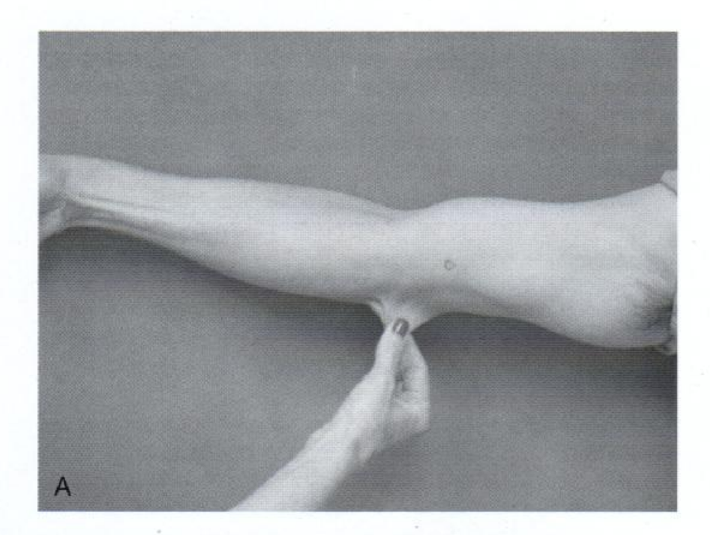




FIGURA 28.21. **A**, El efecto del incremento de tensión en el nervio cubital con la flexión del codo queda ilustrado en el paciente observándose que cuando se extiende el codo, al igual que sucede con la piel, el nervio cubital queda sin tensión. **B**, Al contrario, cuando se flexiona el codo, al igual que sucede con la piel, el nervio queda comprimido y tenso.

sus pacientes con síndrome del túnel cubital neurofisiológicamente positivo mejoraban con tratamiento no quirúrgico[237]. Nosotros utilizamos la velocidad de conducción motora a través del codo como guía de tratamiento, tratando a todos los pacientes con una velocidad de conducción de 40 m/s o mayor con un mínimo de 2 a 3 meses de tratamiento no quirúrgico. Si esto no tiene éxito, o la conducción inicial es menor de 40 m/s, el paciente requerirá probablemente intervención quirúrgica. Se han descrito gran número de abordajes quirúrgicos para el tratamiento del síndrome del túnel cubital, incluyendo descompresión simple, epicondilectomía medial, y transposición anterior del nervio cubital a una posición subcutánea, submuscular, intramuscular, o transmuscular.

Tratamiento quirúrgico

El hecho de que existan varias técnicas actualmente recomendadas por expertos cirujanos de la mano para el tratamiento del síndrome del túnel cubital habla de la controversia actual que existe sobre el tratamiento quirúrgico del síndrome del túnel cubital. El rango de opciones quirúrgicas va desde una simple descompresión a una epicondilectomía medial pasando por varias técnicas de transposición anterior. La técnica quirúrgica ideal debería estar dirigida hacia el mecanismo de producción del síndrome. La posición superficial del nervio en el codo le hace muy susceptible a la compresión mecánica, y su posición detrás del epicóndilo medial le hace sufrir un aumento de tensión con la flexión del codo. En teoría, sólo un procedimiento de transposición cambiaría sustancialmente la tensión en el nervio al flexionar el codo. Una revisión global concluiría que en un síndrome del túnel cubital más avanzado la descompresión simple tiene pocas posibilidades de éxito[204]. En un metaanálisis de tratamiento del síndrome del túnel cubital que incluía 30 estudios durante 5 décadas, Mowlavi y cols. concluyeron que la tasa de recurrencia era más alta en pacientes no operados[230]. En pacientes con compresión nerviosa moderada, se conseguía el alivio en la mayor parte de los casos con una transposición muscular; y en los pacientes afectados más severamente, todos los tratamientos producían resultados similarmente pobres[230]. En contraste con esto, una revisión de Bartels y cols. determinó que los pacientes con compresión severa tenían los mejores resultados con una transposición subcutánea[200]. Estos autores recomendaban la descompresión simple como tratamiento quirúrgico del síndrome del túnel cubital a menos que existiera una subluxación del nervio cubital, en cuyo caso empleaban una transposición subcutánea anterior.

Eversmann describió las ventajas de la descompresión simple diciendo que era simple y segura ya que así se alteraba menos la vascularización extrínseca e intrínseca del nervio cubital[207]. Osborne describió el límite tendinoso del cubital anterior como un punto de compresión significativa para el síndrome del túnel cubital, y en 1957 describió resultados favorables para la descompresión simple del nervio cubital en 13 casos[235]. Foster y Edshage no encontraron diferencia comparando 48 casos de síndrome del túnel cubital tratados tanto por descompresión simple como por transposición anterior. Macnicol documentó el éxito conseguido utilizando la descompresión simple en 110 casos, cuando la duración del síndrome del túnel cubital era corta[225]. En nuestra opinión, las indicaciones para la descompresión *in situ* del nervio cubital son limitadas, debido a que los casos leves de síndrome del túnel cubital en pacientes con duración corta de los síntomas pueden habitualmente manejarse de forma conservadora[210]. Además, si la descompresión simple falla a la hora de aliviar los síntomas, la cirugía secundaria necesaria para transponer el nervio será significativamente más difícil debido a la formación de tejido cicatricial.

Técnica de descompresión in situ

Se utiliza una técnica de anestesia regional o intravenosa, realizándose una incisión de 6 a 10 cm a lo largo del trayecto del nervio cubital medialmente entre el epicóndilo medial y el olécranon[240]. Se debe tener cuidado para evitar lesionar el nervio cutáneo antebraquial medial. Se palpa el septo intramuscular proximalmente, identificando el nervio cubital justo bajo este septo. Se descomprime el nervio cubital distalmente a través del túnel cubital. Se expone el nervio entre las dos cabezas del músculo medial y se secciona el borde tendinoso de dicho músculo. No debe moverse el nervio cubital de este lecho, y no se debe realizar la neurólisis. Debemos asegurarnos de que exista una buena liberación tanto proximal como distal del nervio cubital. Realizaremos el movimiento del codo en todo su rango, evaluando cualquier posible lugar de compresión tanto proximal como distal del nervio. Se seccionarán el septo intramuscular y la fascia braquial, donde puede existir compresión proximal del nervio cubital. Si el nervio cubital se subluxa sobre el epicóndilo medial cuando se flexiona el codo, consi-

deraremos realizar una epicondilectomía medial o una transposición anterior para evitar el dolor postoperatorio. Al terminal el procedimiento, se suelta la isquemia y se realiza la hemostasia. Inyectaremos Bupivacaina en la incisión y cerraremos el tejido subcutáneo con una sutura intradérmica. Colocaremos un vendaje bien almohadillado con o sin el apoyo de una férula de fibra de vidrio. Se retirará el vendaje 2 o 3 días tras la cirugía, comenzando en ese momento la movilización activa.

Epicondilectomía medial

En 1950, King y Morgan describieron la extirpación del epicóndilo medial en 16 pacientes con neuritis cubital[217] y publicaron sus resultados a largo plazo en 1959[218]. La mayoría de los pacientes de la serie tenían lesiones postraumáticas y no presentaban el típico síndrome del túnel cubital idiopático. Otros cirujanos han utilizado esta técnica para tratar causas no traumáticas del síndrome del túnel cubital y creían que permitía algún grado de transposición anterior con menor disección[203,214,215,220]. Hicks y Toby evaluaron el estiramiento del nervio cubital antes y después de una descompresión simple con epicondilectomía medial utilizando disección en cadáver[216]. Encontraron una reducción significativa en el estiramiento del nervio cubital con la epicondilectomía medial pero no con la descompresión *in situ*. Una posible complicación de esta técnica es la inestabilidad medial del codo, la cual puede ocurrir con una «resección demasiado entusiasta» del epicóndilo[212]. O'Driscoll demostró que aproximadamente sólo puede ser retirado el 20% de todo el espesor del epicóndilo sin violar una porción del ligamento colateral medial anterior y describió el plano seguro de extirpación que evitaría el origen anteroinferior del ligamento desde el epicóndilo[223].

Cuando se realiza la liberación del nervio cubital con una simple descompresión se utilizará anestesia regional o intravenosa. No se debe mover el nervio de su lecho. No es necesario realizar ninguna neurólisis ni interna ni externa. Se expone el epicóndilo medial subperiósticamente, dejando el origen de la musculatura pronadora y flexora en continuidad con el periostio (Fig. 28.22). Se utiliza un osteótomo de 2,5 cm para retirar el borde superior del epicóndilo. Para evitar desinsertar la banda medial anterior del ligamento colateral cubital, se elegirá un plano entre los planos sagital y coronal de húmero, y no a lo largo del margen medial de la tróclea como se describió tradicionalmente[233]. Se retirará una porción del epicóndilo con la inserción del septo intramuscular medial (Fig. 28.23). Se deberá tener cuidado de no entrar en la articulación del codo y de no desinsertar el ligamento colateral cubital. Tras retirar la porción del epicóndilo, se limarán los bordes del hueso, y se fijan los colgajos periósticos con la inserción de los orígenes musculares pronador y flexor con una sutura no reabsorbible de 3/0 (Fig. 28.24). Se moviliza al codo en todo su rango de movimiento para asegurar un buen deslizamiento del nervio cubital y que no exista compresión del nervio ni proximal ni distalmente. Se realiza el cierre cutáneo de rutina, colocando un vendaje bien almohadillado. Este vendaje se retira a los 2 o 3 días, comenzando entonces la movilización.

Transposición subcutánea anterior

Los defensores de la transposición subcutánea anterior creen que el procedimiento reduce más la tensión en el nervio cubital durante la flexión del codo[236]. Sin embargo, existe cierta preocupación de comprometer la fuerza de la musculatura pronato-flexora y de aumentar la cicatriz asociada con la transposición intramuscular o submuscular. Ogata y cols. utilizando un modelo experimental en primates, demostraron que la transposición anterior del nervio cubital estaba asociada con una significativa disminución en el flujo sanguíneo regional que no se observaba con la simple descompresión o con la epicondilectomía medial. La circulación intraneural se restablecía sobre el cuarto a séptimo día postoperatorio[234].

Teóricamente, la transposición anterior corregiría adecuadamente los síntomas del túnel cubital siempre que se asegurara que no se iban a crear nuevos puntos de compresión proximal o distalmente. Debido a la posición submuscular del nervio cubital sobre y bajo el túnel

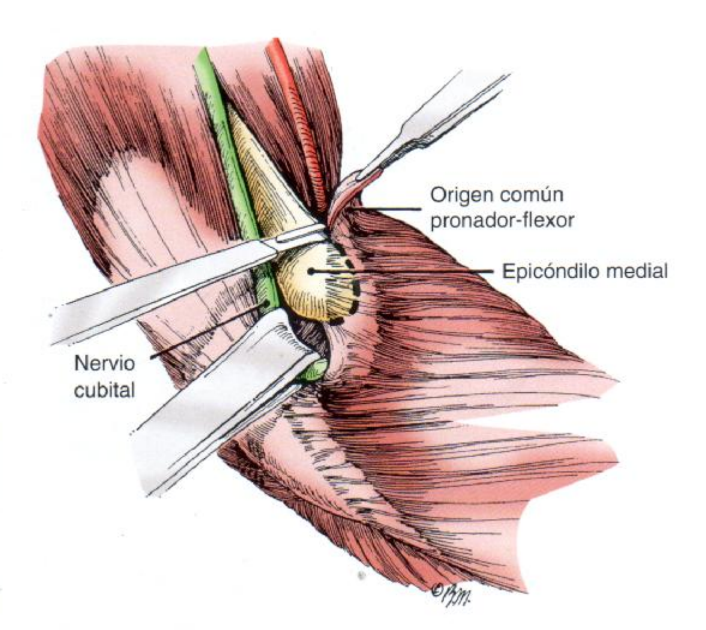


FIGURA 28.22. La epicondilectomía medial se comienza protegiendo el nervio cubital y elevando el origen común pronador-flexor del epicóndilo medial. La arcada del flexor cubital del carpo debe seccionarse en la porción media del tercio proximal del antebrazo (no mostrado en el dibujo).

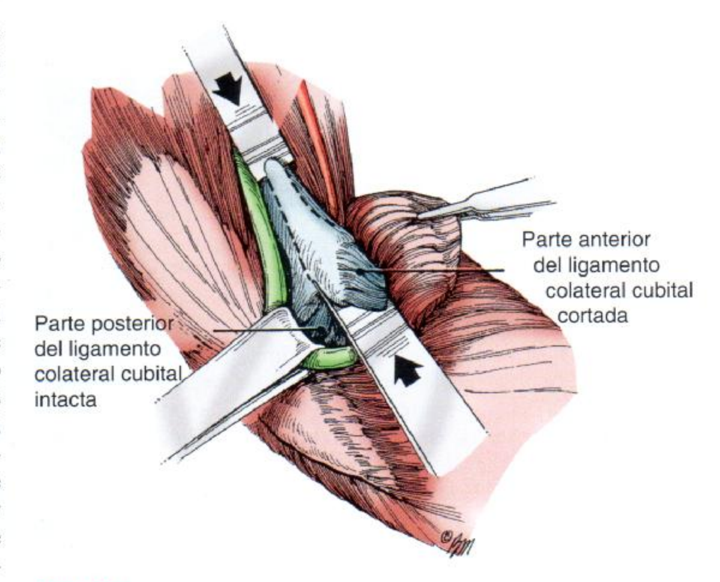


FIGURA 28.23. La guía para el plano adecuado de osteotomía del epicóndilo medial es el situado entre los planos sagital y coronal. El borde posterior agudo de la osteotomía debe ser limado y redondeado.

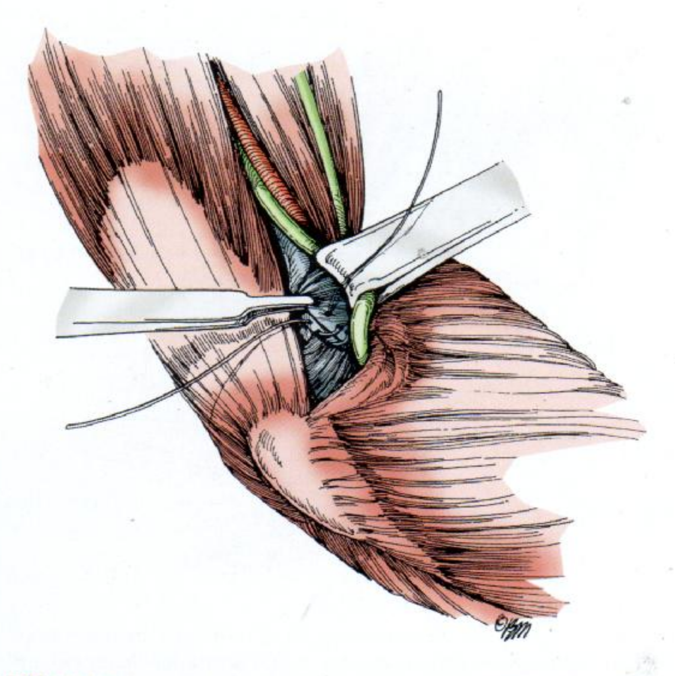


FIGURA 28.24. Reparación del origen pronador-flexor en el húmero. Después de reparar los músculos, podemos buscar al nervio cubital en su posición. La arcada del cubital anterior debe ser abierta lo suficiente para prevenir el pinzamiento del nervio (no mostrado en el dibujo).

cubital, se necesita una amplia exposición proximal y distal para poder dejar al nervio subcutáneo y no producir enrollamiento proximal ni distal.

Se utiliza anestesia intravenosa o regional y el procedimiento comienza como una simple descompresión. Se necesita una incisión mayor (aproximadamente 15 cm de largo) para acomodar la transposición. El nervio cutáneo antebraquial medial distal cruza la incisión unos 3,5 cm distal al epicóndilo medial. La rama proximal de este nervio cruza la incisión 1,5 cm proximal al epicóndilo medial y a menudo discurre con el septo intramuscular medial[223]. Estos nervios sensitivos deben ser protegidos a lo largo de todo el procedimiento. Se identifica el nervio cubital bajo el septo intramuscular medial. Después de levantar el septo intramuscular medial se libera el nervio cubital a través del túnel cubital y se sigue entre las dos cabezas del músculo medial. Deben preservarse las ramas motoras al medial y al flexor profundo de los dedos. Elevaremos cuidadosamente el nervio de su lecho con su aporte vascular longitudinal acompañante intacto, utilizando un pequeño drenaje tipo Penrose para prevenir su constricción. Identificaremos los vasos nutrientes segmentarios y los ligaremos para evitar su sangrado. Si fuera necesario, podremos realizar una neurólisis para separar las ramas motoras posteriores del nervio cubital principal para permitir una transposición anterior adecuada sin tensión[221,241]. Estas ramas motoras también pueden ser seguidas dentro del músculo medial para permitir la movilización del nervio cubital y para proteger estas ramas motoras posteriores. Desplazaremos el nervio cubital anteriormente hacia una posición subcutánea (Fig. 28.25). Examinaremos el nervio cubital proximalmente y especialmente en su zona distal para asegurarnos que descansa sin tensión y sin puntos de compresión proximal o distal (Fig. 28.26). Incluso una banda muy fina de fascia distal puede comprimir el nervio y llevar a un resultado pésimo. Para mantener el nervio cubital en su posición anterior y prevenir que vuelva a su posición original, pueden suturarse parte de los tejidos blandos del colgajo cutáneo anterior a la fascia sobre el epicóndilo medial. Debemos tener cuidado de no incluir ninguna de las ramas del nervio cutáneo medial antebraquial. Eaton ha recomendado la elevación de un colgajo de fascia pronato-flexora de 1 a 1,5 cm^2 basado en el epicóndilo medial que será suturada a la dermis para crear una barrera que mantenga el nervio en su posición anterior transpuesta[205,206]. Deberemos asegurarnos de que el colgajo fascial no comprima el nervio cubital, causando un nuevo punto de compresión. El cierre, el vendaje, y los cuidados postoperatorios son iguales que los descritos previamente para otras cirugías del túnel cubital.

Transposición intramuscular

En 1918, Adson[198] describió una transposición intramuscular del nervio cubital. Esta es una técnica también utilizada por Kleinman[219,238]. Los defensores de este método creen que es una mejora sobre la transposición subcutánea debido a que el nervio descansa en una posición más recta y se dirige del brazo al antebrazo en una posición más protegida que en la localización subcutánea[219,238]. Los críticos sugieren que la disección dentro del músculo puede causar más cicatriz[201,222].

El procedimiento es el mismo que en la transposición subcutánea excepto que se diseca un canal en el músculo en línea con la localización del nervio cubital en su posición transpuesta. Se retira el septo fibroso dentro de músculo pronador proporcionando un lecho muscular blando y vascularizado. Se crea un colgajo fascial o subcutáneo para realizar una transposición subcutánea y mantener al nervio en su lo-

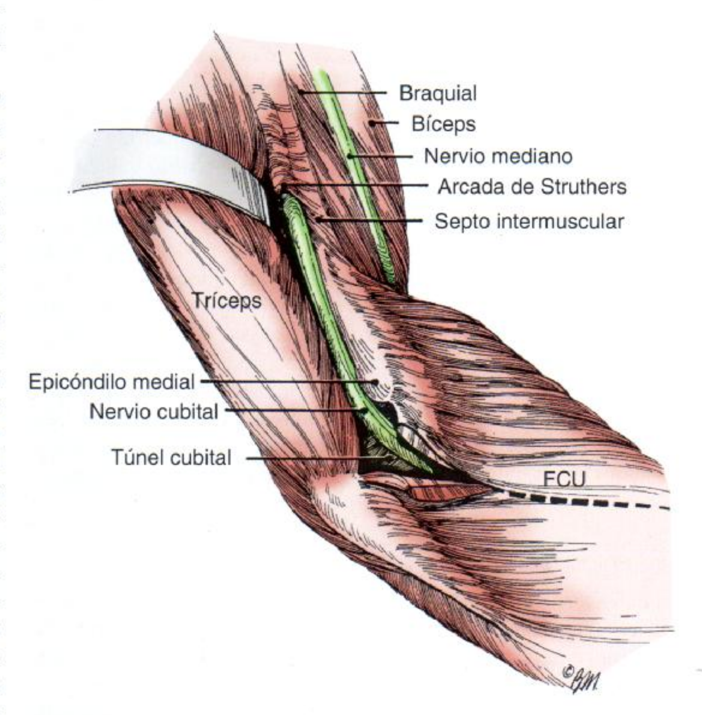


FIGURA 28.25. La movilización del nervio cubital y de sus vasos asociados precisa descompresión del túnel cubital, fasciotomía del flexor cubital del carpo y disección a lo largo del nervio cubital, al menos 8 cm proximal al epicóndilo medial.

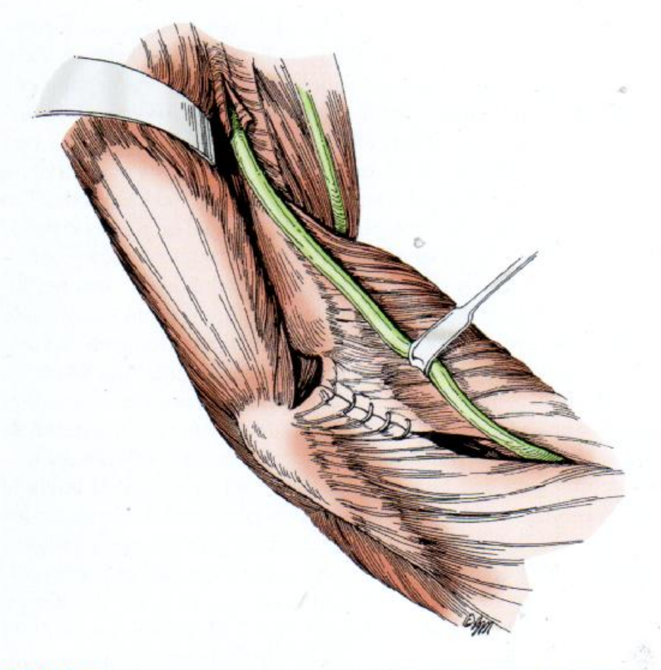


FIGURA 28.26. Al completar la transposición subcutánea, la arcada de Struthers no sujeta al nervio cubital y dejaremos una apertura adecuada del cubital anterior para que el nervio cubital vuelva a entrar en el antebrazo.

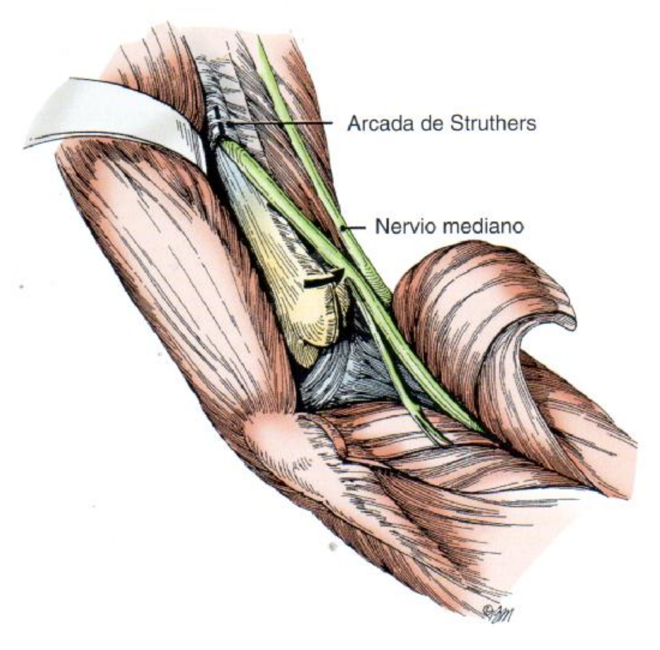


FIGURA 28.27. Tras la transposición submuscular, debemos tener sumo cuidado para prevenir cualquier angulación del nervio cubital en la arcada de Struthers. Hay que preservar las ramas para el flexor cubital del carpo.

calización anterior. Los defensores de este procedimiento recomiendan 3 semanas de inmovilización[219,238] y no permiten la actividad sin restricciones hasta 10 semanas después de la cirugía.

Transposición submuscular

En 1942, Learmonth describió su clásica transposición submuscular[221]. En esta publicación no se hicieron resultados del seguimiento. Sus defensores abogan la transposición submuscular como procedimiento «definitivo» y la técnica de elección en atletas de lanzamiento[240] y en cirugías fallidas del túnel cubital[204]. Los críticos exponen la amplia disección necesaria y la posible afectación del flujo sanguíneo longitudinal del nervio cubital, además de que pueda aparecer un nuevo punto de compresión o hueso heterotópico bajo la masa muscular seccionada de pronadores y flexores.

Se expone el nervio cubital y se transpone tal como se ha explicado antes para la transposición anterior subcutánea. La incisión, sin embargo, deberá ser mayor (15 cm a 20 cm). Identificaremos la masa muscular pronato-flexora existente. Debe crearse un plano distal al epicóndilo medial y bajo la musculatura pronato-flexora. Incidiremos sobre esta masa muscular de 1 cm a 2 cm distal al epicóndilo medial, y utilizaremos un despegador de periostio para despegar distalmente el músculo. Debemos tener cuidado en no seccionar el ligamento colateral cubital. Expondremos el nervio mediano en el punto donde descansa sobre el músculo braquial, dividiendo el lacertus fibrosus y disecando lateralmente a la masa muscular pronato-flexora elevada. Transpondremos el nervio cubital anteriormente, adyacente y paralelo al nervio mediano (Fig. 28.27). La musculatura pronato-flexora deberá ser anatómicamente reinsertada con sutura no reabsorbible (Fig. 28.28). Una alteranativa es seccionar la masa pronato-flexora en

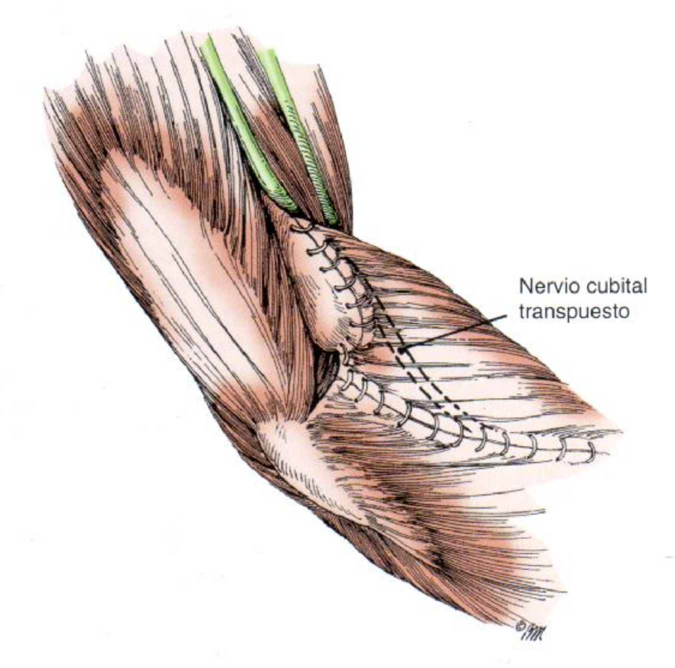
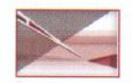


FIGURA 28.28. Finalización de la transposición submuscular reparando los músculos flexores hacia el epicóndilo medial.

Nervios

forma de escalera para alargarla de 1 cm a 2 cm durante el cierre y disminuir así la compresión sobre el nervio transpuesto. El codo debe mantenerse en 90 grados de flexión con un vendaje almohadillado reforzado con una férula. El rango de movimientos deberá comenzarse a los 5-10 días tras la cirugía.



Técnica preferida por el autor (SEM)

El tratamiento quirúrgico óptimo del síndrome del túnel cubital está bajo controversia. Debido a que el mecanismo de dicho síndrome está relacionado con la posición del nervio bajo el eje del codo y la flexión de dicho codo aumenta la tensión en el nervio, los procedimientos que no transpongan el nervio probablemente no conseguirán corregir dicha condición. Una epicondilectomía medial disminuirá en parte el rango de movimiento que el nervio debe realizar con la flexión del codo. Una transposición subcutánea será efectiva siempre que el nervio no haga bucles en los extremos proximal o distal, especialmente cuando movemos dicho nervio de una posición subcutánea a una intramuscular distalmente. Si existe una epicondilitis asociada no será adecuado realizar una transposición subcutánea. La clásica transposición submuscular de Learmonth puede producir una compresión del nervio por bandas tendinosas remanentes en la masa muscular pronato-flexora o en el lugar de transposición distal. La epicondilitis medial asociada no está tratada debido a que la tensión en el origen de la musculatura pronato-flexora queda aumentada al reinsertar el origen flexor más tenso. Nuestro método preferido es una transposición anterior del nervio con liberación del origen de la musculatura pronato-flexora y recolocación del nervio en una localización transmuscular (Fig. 28-29)[224,227]. La transposición a través del músculo deja al nervio sin tensión en ninguna dirección y acorta la distancia que el nervio cubital debe recorrer en todos los rangos de movimiento del codo. El hecho de identificar y liberar todos los tendones, bandas, y septos faciales asegura que no aparezcan nuevos puntos de compresión sobre el nervio. La liberación del origen de la musculatura pronato-flexora trata la epicondilitis medial asociada[213]. Si dejamos parte de esta musculatura intacta facilitará una recuperación más precoz de la fuerza. Los resultados de este procedimiento han sido extremadamente satisfactorios[232].

El procedimiento se realiza con el paciente bajo anestesia general utilizando un torniquete simple, aumentado con un bloqueo de Bier con bretilio y lidocaína. Se realiza la incisión detrás del epicóndilo medial (10 cm a 12 cm). Se realiza la liberación completa de todos los puntos de compresión del nervio cubital como se ha descrito anteriormente, teniendo cuidado de identificar y proteger las ramas del nervio cutáneo antebraquial medial[223]. Se elevan las partes blandas sobre la musculatura pronato-flexora, y se marcan los colgajos de fascia para su elevación y transposición (véase Fig. 28.29B y C). Se marca el origen de la musculatura pronato-flexora en la mitad, realizando la primera incisión a lo largo de esta línea. El colgajo se conecta distalmente a la incisión realizada en la fascia del cubital anterior sobre el nervio cubital. El límite proximal del colgajo proximal es el borde libre de la fascia de la musculatura pronato-flexora. Elevamos el colgajo fascial distal con una disección mediante bisturí. El colgajo proximal se eleva fácilmente con parte del músculo adherido. Identificamos las bandas fasciales en el origen de la musculatura pronato-flexora. Liberamos las inserciones musculares de proximal a distal para preservar la inervación muscular. Extirpamos la fascia tendinosa en forma de «T» (unos 4 cm de largo). Identificaremos el nervio cubital en su recorrido a través de la porción proximal del músculo cubital anterior. Existe otro septum fascial aquí que debe ser extirpado. Este septum está localizado entre la musculatura pronato-flexora inervada por el mediano, y el músculo cubital anterior inervado por el cubital, curvándose distalmente alrededor y sobre el nervio cubital (véase Fig. 28-29B). Al igual que el septo intramuscular medial proximal, si le dejamos intacto, este enroscará al nervio cubital en la zona distal de la transposición. Proximalmente, liberaremos la musculatura pronato-flexora un pequeño segmento hasta el nivel del músculo braquial anterior. Distalmente, liberaremos la musculatura pronato-flexora sólo lo necesario para transponer al nervio cubital anteriormente sin tensión en su nueva localización. Es importante asegurar que el nervio cubital, una vez transpuesto, descanse en una línea recta sin compresión proximal ni distal. Utilizando gafas de aumento e instrumental de micro, realizaremos la neurolisis de la rama motora posterior del nervio cubital para que ésta permanezca intacta y no quede unida al nervio cubital cuando éste sea llevado anteriormente. Cerramos los colgajos de fascia sin tensión sobre el nervio cubital con dos suturas irreabsorbibles. Debe poder colocarse al menos un dedo entre los colgajos de fascia y el nervio de tal manera que no ser realice presión sobre el nervio cubital desde dichos colgajos. Volveremos a explorar el nervio para asegurarnos que no exista enrollamiento ni proximal ni distalmente. Cuanto más anterior se transponga al nervio, más distales estarán los posibles sitios de enrollamiento en el antebrazo. De nuevo, volveremos a realizar otro chequeo para comprobar que no existe ningún posible enrollamiento ni proximal ni distal del nervio. Si lesionamos por descuido una rama del nervio cutáneo antebraquial medial, debemos electrocoagular el extremo distal y transponerlo bien sobre el codo, y lejos de la cicatriz. Para disminuir el dolor, inyectaremos bupivacaína en la incisión, pudiendo también utilizar una bomba de infusión continua. Colocaremos un drenaje tipo Jackson-Pratt. Cerramos la incisión con sutura subcutánea de 3/0 reabsorbible y sutura intradérmica de monofilamento de 4/0, además de Steri-Strips. Inmovilizamos el brazo con una férula de material ligero de 10 cm dentro de un vendaje almohadillado, manteniendo la muñeca en neutro, el antebrazo pronado y el codo flexionado.

Cuidados postoperatorios

Retiramos el vendaje almohadillado, la bomba de infusión de bupivacaína, y el drenaje dos días después de la cirugía. Instruiremos al paciente sobre el rango de movimiento de los ejercicios para dedos, muñeca, antebrazo, codo y hombro. Para comodidad del paciente, se utilizará un cabestrillo nocturno para limitar la extensión del codo. Limitaremos de forma estricta levantar pesos durante 1 mes después de la cirugía. Los pacientes que no consigan recuperar el rango total de movimiento en las 2 o 3 primeras semanas tras la cirugía deberán realizar rehabilitación. Sin embargo, la mayoría de los pacientes comienzan la fisioterapia para ejercicios de fuerza 4 semanas tras la cirugía. Se permitirá al paciente realizar la actividad completa y el retorno al trabajo sin restricciones 8 semanas tras la cirugía.

En un estudio de seguimiento de al menos 2 años de 119 casos operados de transposición transmuscular anterior del nervio cubital, el 75% de pacientes con transposición unilateral observaron mejoría, y el 68% de pacientes con transposición bilateral también mejoraron[232]. No existían diferencias significativas en pacientes con demandas o compensaciones laborales, obesidad, síndrome del túnel carpiano concomitante, o estudios de conducción nerviosa preoperatorios anormales. Sin embargo, los no fumadores tienen significativamente mejor resultados que los fumadores.

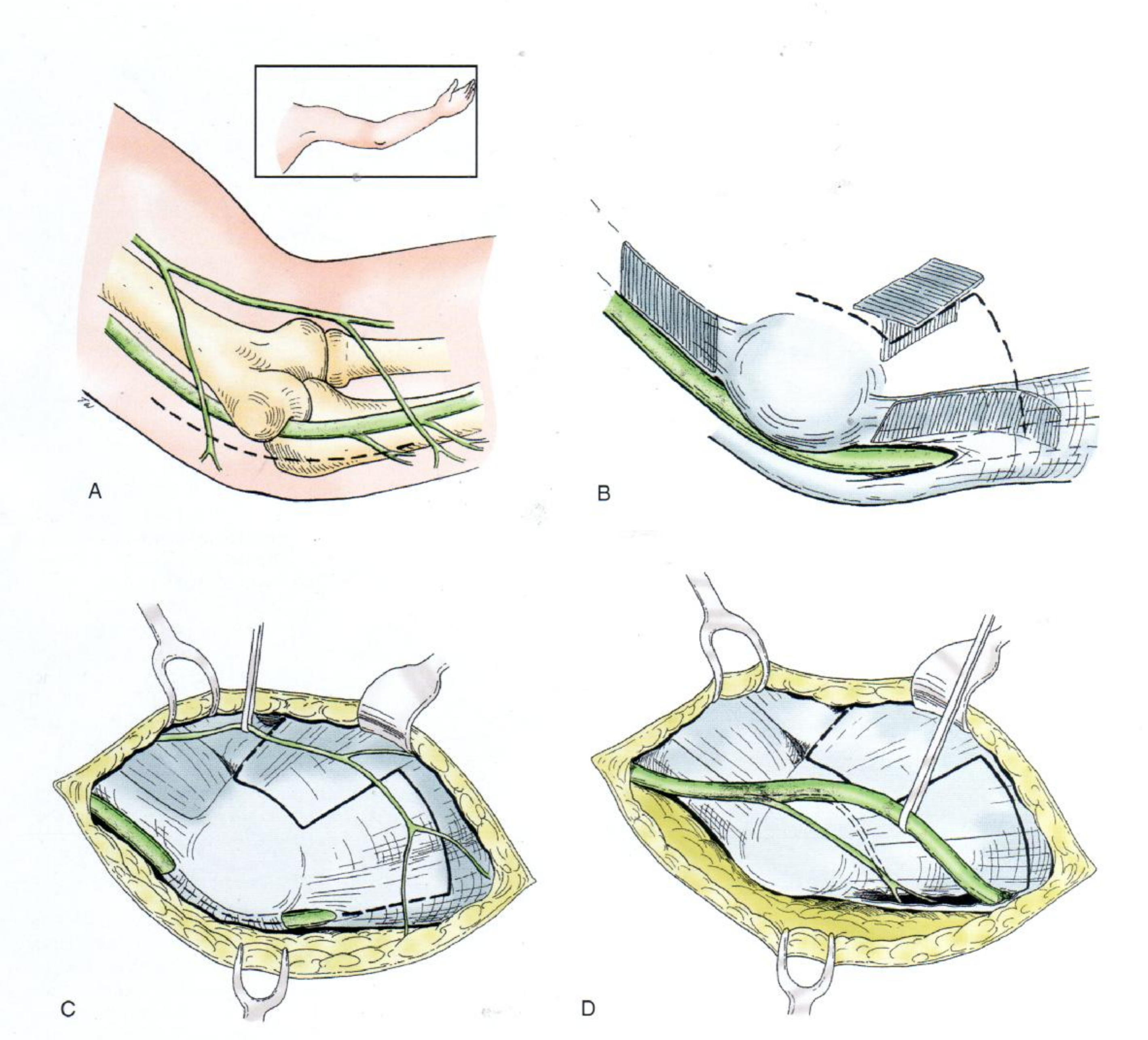


FIGURA 28.29. Técnica preferida del autor (SEM) de transposición transmuscular del nervio cubital. **A**, Se colocará el brazo en rotación externa del hombro y abducción y supinación del antebrazo. Se realiza una incisión de 10 cm a 12 cm posterior al epicóndilo medial, teniendo cuidado para evitar lesionar las ramas del nervio cutáneo antebraquial medial (NCAM). **B**, Una serie de planos fasciales tridimensionales se extienden bajo la piel y el tejido subcutáneo en el codo, el septo intermuscular sobre el codo, la fascia del túnel cubital sobre el nervio cubital, la fascia en forma de «T» dentro del músculo pronador redondo, el septo que separa el pronador redondo del flexor cubital del carpo, y el borde principal del músculo flexor cubital del carpo. Estas estructuras deben ser seccionadas o extirpadas para permitir la movilización y transposición del nervio cubital. **C**, El NCAM es movilizado y retraído lateralmente. Identificaremos el nervio cubital en el túnel cubital y liberaremos los tejidos superficiales. En la zona distal, identificaremos y seccionaremos cuidadosamente el borde distal del FCU sobre el nervio unos 2 cm o 3 cm. Identificaremos el origen pronador-flexor, y seccionaremos la fascia sobre el músculo en forma oblicua hasta su mitad. Una incisión perpendicular conectará la incisión que secciona la fascia con la incisión que secciona el borde del FCU para crear un colgajo fascial de base distal. Una segunda incisión perpendicular conecta la incisión inicial sobre la fascia con el borde proximal del origen de la musculatura pronato-flexora para crear un colgajo de base proximal. **D**, Se realiza la disección para permitir una completa movilización del nervio cubital y evitar que quede fijado durante la transposición anterior. Bajo visión con gafas de aumento, se realizará la neurólisis proximal de la rama motora posterior.

(Continúa)

E

F

G

H

FIGURA 28.29. *(Continuación).* **E**, Identificaremos y seccionaremos el segmento proximal del septo intermuscular medial para evitar el enrollamiento durante la transposición anterior. Elevaremos con bisturí el colgajo distal de fascia del pronador previamente definido desde distal hacia proximal. **F**, Al elevar el colgajo distal de fascia del pronador, queda expuesta una estructura fascial en forma de «T», compuesta por una placa horizontal sobre una placa vertical. La musculatura pronato-flexora se diseca de estos bordes fasciales. Mientras se protege al nervio cubital, se extirpa con bisturí un fragmento de 4 cm de esta estructura fascial. Al retirar la fascia tendinosa, se expone el septo fascial que separa el pronador redondo del FCU, y también es extirpada con bisturí. **G**, El colgajo proximal previamente definido se eleva de la musculatura pronato-flexora. Se utilizarán unas tijeras para realizar un corte poco profundo en la musculatura flexora, perpendicular a la incisión original que seccionaba la fascia. La disección proximal se realiza hasta nivel del músculo braquial, pero distalmente se deja intacto parte de la musculatura pronato-flexora. Esta maniobra se realizará de forma cuidadosa para evitar lesionar de forma accidental el nervio mediano, el cual está próximo aunque normalmente no se visualiza. **H**, Se moviliza el nervio cubital dentro de su posición transmuscular. No debe existir tensión en el nervio transpuesto y cualquier punto de tensión tanto proximal como distal debe ser cuidadosamente liberado.

(Continúa)

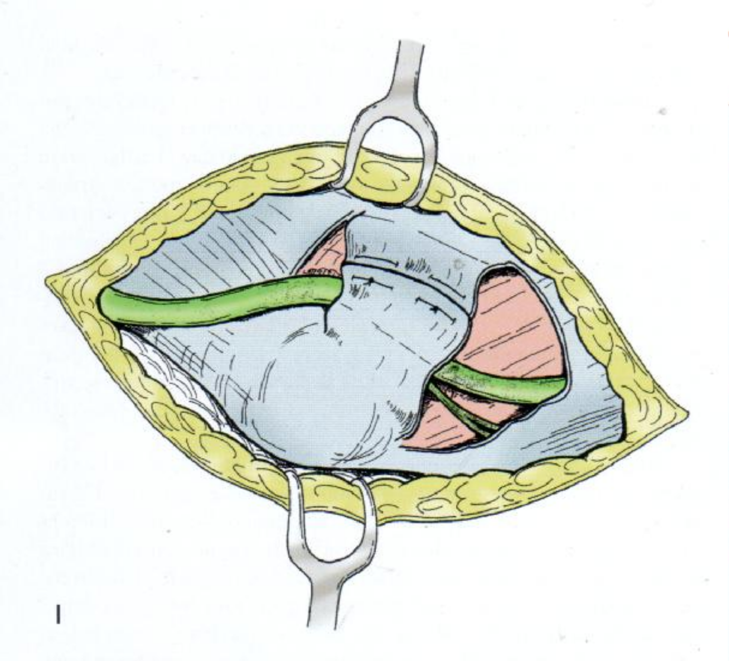


FIGURA 28.29. *(Continuación).* **I,** Se sitúan los colgajos de fascia sin tensión sobre el nervio transpuesto. Tras una adecuada hemostasia, se coloca un drenaje tipo Jackson-Pratt y una bomba de infusión de bupivacaína en la herida. Se cierra la incisión por planos dérmico y subepidérmico.

ASPECTOS DESTACADOS: CIRUGÍA DEL TÚNEL CUBITAL

INDICACIONES

- Fallo en el alivio de síntomas utilizando almohadillado del codo y evitando la flexión del mismo.
- Intrínsecos cubitales atrofiados.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Estudios electrodiagnósticos.

ADVERTENCIAS

- Documentar la distribución preoperatoria del dolor.
- Documentar la exploración preoperatoria de toda la extremidad superior.
- Utilizar bretilio y bloqueo de Bier.
- Utilizar bomba de bupivacaína para el dolor.
- Comenzar los movimientos precozmente (al segundo o tercer día del postoperatorio).

ASPECTOS TÉCNICOS

- Evitar lesionar todas las ramas del nervio cutáneo antebraquial medial.
- Extirpar el septo intermuscular.

(Continúa)

ASPECTOS DESTACADOS: CIRUGÍA DEL TÚNEL CUBITAL *(continuación)*

ASPECTOS TÉCNICOS *(continuación)*

- Elevar los colgajos de fascia.
- Extirpar las bandas tendinosas en la musculatura pronato-flexora.
- Disecar lo suficiente la musculatura pronato-flexora para permitir que el nervio cubital discurra en una línea recta anterior al epicóndilo medial.
- Cerrar los colgajos de fascia sobre el nervio cubital sin ninguna tensión.
- Lo más importante es asegurar que el nervio cubital no está enrollado en el lugar de transposición distal.
- Inyectar bupivacaína en la incisión.
- Utilizar un drenaje espirativo y una bomba de infusión para el dolor.

DIFICULTADES

- El enrollamiento del nervio cubital puede suceder distalmente al moverlo de su posición dentro del cubital anterior a su posición anterior al epicóndilo medial.
- No inmovilizar el brazo más de 2 o 3 días postoperatoriamente.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Retirar el vendaje a los 2 o 3 días.
- Comenzar los ejercicios de movilización sin producir dolor comenzando el segundo o tercer día del postoperatorio.
- Utilizar cabestrillo nocturno durante 3 semanas.
- Comenzar los ejercicios de fuerza en el segundo mes.
- Restringir el levantamiento de peso a 1 kg durante el primer mes.
- No existen restricciones después del segundo mes.

COMPRESIÓN DEL NERVIO RADIAL

Compresión del nervio radial superficial

En 1932, Wartenberg describió 5 casos de neuropatía por compresión de la rama sensitiva del nervio radial en el antebrazo, acuñando el término de *queiralgia parestésica*[295]. La localización superficial de la rama sensitiva radial en el antebrazo le hace más susceptible a compresión externa. Se ha relacionado el uso de correas de reloj ajustadas[253,254,259,260,270] o de esposas[258,262,276] en esta neuropatía por compresión. También se han implicado actividades laborables repetidas que requieran pronación o supinación significativa del antebrazo o flexión cubital de la muñeca, tales como el uso de destornillador, escritura prolongada con estilográfica, o el uso de máquina de escribir[260,263]. Tam-

bién se ha sugerido que anatómicamente la rama sensitiva del radial es relativamente susceptible al aumento de compresión y tracción[260]. En pronación, los tendones del supinador largo y del primer radial comprimen conjuntamente al nervio. Al mover la muñeca de extensión radial a flexión cubital, el nervio queda comprimido. Con el paso del tiempo, el edema y la fibrosis pueden producir compresión nerviosa crónica[260]. Se ha estudiado la histopatología en casos humanos para describir esta neuropatía por compresión[274].



Anatomía

La rama sensitiva del nervio radial sale del tronco principal del nervio en el epicóndilo humeral lateral, dirigiéndose bajo el supinador largo, y entrando en el tejido subcutáneo entre los tendones del supinador largo y del primer radial. Entre un 3 % y un 10 % de los individuos, la rama superficial del nervio radial se hace subcutánea perforando literalmente el tendón del supinador largo[251,293]. Se bifurca en dos ramas principales 5 cm proximal a la estiloides radial, continuando la rama mayor palmar para inervar el lado dorsorradial del pulgar. La rama mayor dorsal continúa para inervar el lado dorsocubital del pulgar y el lado dorsorradial del índice. Una tercera rama continúa para formar los nervios digitales dorsocubitales y dorsorradiales del segundo y del tercer dedo (Fig. 28.30)[251]. El nervio cutáneo antebraquial lateral tiene un patrón bastante superpuesto al nervio sensitivo radial[273].

Los pacientes con compresión nerviosa de la rama sensitiva del radial describen típicamente parestesia, dolor o adormecimiento en el territorio de distribución de dicho nervio. El diagnóstico de atrapamiento de la rama sensitiva del radial se sospecha al reproducirse los síntomas con la pronación del antebrazo y la flexión cubital de la muñeca, y un signo de percusión nerviosa positiva en el lugar donde la rama sensitiva del radial sale de la fascia profunda del antebrazo[259,263]. El diagnóstico diferencial incluye la tendinitis de De Quervain, pudiendo ser a menudo positivo el signo de Finkelstein en pacientes con síndrome de Wartenberg. De hecho, se ha sugerido que la inflamación de la vaina del primer compartimento dorsal puede producir atrapamiento de la rama distal del nervio radial superficial[284]. Los pacientes con enfermedad de De Quervain muestran una prueba de sensibilidad normal en el lado dorsorradial de la mano comparado con pacientes con síndrome de Wartenberg en los cuales la sensibilidad está disminuida. Los pacientes con enfermedad de De Quervain tienden a tener dolor con la percusión sobre el primer compartimento extensor pero no tienen la típica respuesta de signo de Tinel. Los estudios electrodiagnósticos son útiles sólo en ocasiones para diagnosticar esta patología[256,288].

Raramente, el nervio cutáneo antebraquial lateral, el cual se superpone parcial o totalmente al territorio sensitivo del nervio radial superficial, puede estar atrapado[252,273]. Los bloqueos nerviosos diferenciales y la prueba de percusión nerviosa positiva ayudarán a distinguir estos dos atrapamientos nerviosos. Sprofkin sugirió que el síndrome de Wartenberg era la segunda mononeuropatía más frecuente, detrás sólo de la meralgia parestésica. En nuestra experiencia, es relativamente rara[290] Los pacientes que describen parestesia, entumecimiento o dolor en el territorio sensitivo del radial deben ser explorados de una posible hernia discal cervical. Si los hallazgos la localizan en el antebrazo y excluyen la patología de la columna cervical, entonces deberemos instruir al paciente para modificar las actividades desencadenantes y mantener el antebrazo en una posición lo más supinada posible. Habitualmente suelen tener éxito las modificaciones de actividades para evitar la excesiva pronación y supinación, así como la inyección local de corticoides en el lugar de atrapamiento entre los tendones del supinador largo y del primer radial; la liberación quirúrgica raramen-

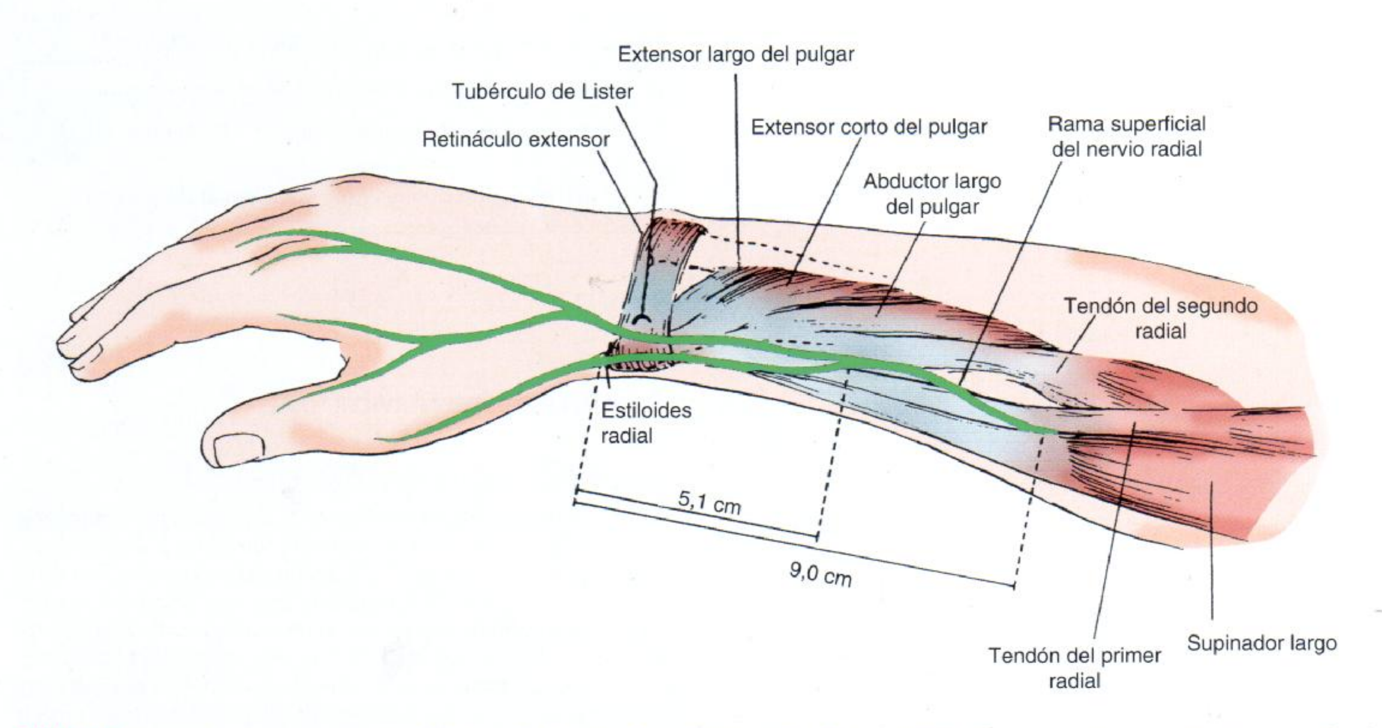


FIGURA 28.30. Patrón más habitual de la rama superficial del nervio radial. (Tomado de Abrams RA, Brown RA, Botte MJ: The superficial branch of the radial nerve: An anatomic study with surgical implications. J Hand Surg [Am] 17:1037-1041, 1992.)

te es necesaria. La ferulización no suele ser útil debido a la dificultad de inmovilizar al antebrazo en supinación.

Descompresión del nervio radial sensitivo



Técnica preferida por el autor (SEM)

Se libera la rama sensitiva al radial en su punto de compresión entre los tendones del primer radial y del supinador largo (Fig. 28.31). Debe determinarse preoperatoriamente el lugar de mayor intensidad de signo de Tinel. Se marca una incisión longitudinal (2 cm a 3 cm), justo volar a la unión musculotendinosa del músculo supinador largo. Identificaremos la rama sensitiva del radial justo dorsal a este punto entre los tendones del supinador largo y del primer radial. Se utiliza anestesia regional intravenosa con bretilio y lidocaína. Usaremos gafas de aumento para identificar y proteger las ramas que cruzan, provenientes del nervio cutáneo antebraquial lateral. Se identifica la unión musculotendinosa del supinador largo, abriendo la fascia entre los tendones de este músculo y del primer radial. Se abre la fascia sobre la rama sensitiva del radial para identificar este nervio. Seguiremos al nervio proximal y distalmente durante unos 10 cm. Podemos resecar una porción del tendón del supinador largo para descomprimir completamente la rama sensitiva del radial. Con la retracción proximal y distal podremos liberar la rama sensitiva del radial durante una larga distancia. No realizaremos neurólisis. Soltaremos la isquemia y realizaremos una buena hemostasia. Colocaremos bupivacaína en la incisión. Esta se cierra sobre un catéter de plástico, e inyectaremos 2 ml de dexametasona a lo largo del trayecto del nervio a través de dicho catéter, retirándolo cuando cerremos la herida. Colocaremos un vendaje bien almohadillado, manteniendo la muñeca en neutro.

Cuidados postoperatorios

Retiraremos el vendaje en el segundo día tras la cirugía, estimulando al paciente para que realice precozmente movimientos de toda la extremidad superior. También comenzará la desensibilización del territorio sensitivo radial en el dorso de la mano. Debe evitarse que los pacientes levanten peso durante el primer mes, debiendo comenzar a realizar ejercicios de fuerza una vez pasado este primer mes.

Síndrome del nervio interóseo posterior y síndrome del túnel radial

La compresión del nervio radial en la región del antebrazo proximal puede producir el síndrome del nervio interóseo posterior o síndrome del túnel radial. En una parálisis del nervio interóseo posterior, los músculos inervados por dicho nervio están afectados; éstos son el segundo radial, supinador corto, cubital posterior, extensor común de los dedos, extensor propio del quinto dedo, extensor propio del segundo dedo, abductor largo del pulgar, y extensores largo y corto del pulgar. El establecimiento de los síntomas puede suceder tras un traumatismo o de forma más insidiosa. Otras causas pueden incluir la sinovitis reumatoide proliferativa y la mononeuritis o síndrome de Parsonage-Turner[275,277]. Más raramente puede suceder una lesión iatrogénica durante una cirugía del codo al reinsertar el bíceps, en artroscopia del codo o en reconstrucción de la cabeza radial. Una ruptura tendinosa o muscular en el codo puede también presentar una pérdida de la función del nervio interóseo posterior[268,281,285]. Debido a que el primer radial está

ASPECTOS DESTACADOS: LIBERACIÓN DE LA RAMA SENSITIVA DEL RADIAL

INDICACIONES

- Raro.
- Fallo de la postura de supinación para aliviar los síntomas sensitivos del radial.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Signo de Tinel sobre el punto de atrapamiento en antebrazo.
- Estudios electrodiagnósticos.

ADVERTENCIAS

- El incentivar la posición con la palma hacia arriba y las inyecciones de corticoides habitualmente alivian los síntomas sin cirugía.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Identificar preoperatoriamente la unión musculotendinosa del supinador largo.
- Realizar una incisión en forma de «S» justo volar a la unión musculotendinosa del supinador largo.
- Tener cuidado de no lesionar el nervio cutáneo antebraquial lateral.
- Abrir la fascia entre el supinador largo y el primer radial.
- Extirpar una porción del tendón del supinador largo para liberar adecuadamente la rama sensitiva del radial.
- Liberar la rama sensitiva del radial proximal y distalmente para asegurar que no existan bandas fasciales que compriman.
- Instilar corticoide alrededor del nervio.
- Inyectar bupivacaína en la incisión.

DIFICULTADES

- Confusión con hernia de disco cervical.
- Lesión del nervio cutáneo antebraquial lateral.
- Fallo al diagnosticar enfermedad de De Quervain asociada.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Retirada del vendaje a los 2 o 3 días.
- Comenzar los ejercicios de movilización al segundo o tercer día.
- Comenzar los ejercicios de fuerza en el segundo mes.

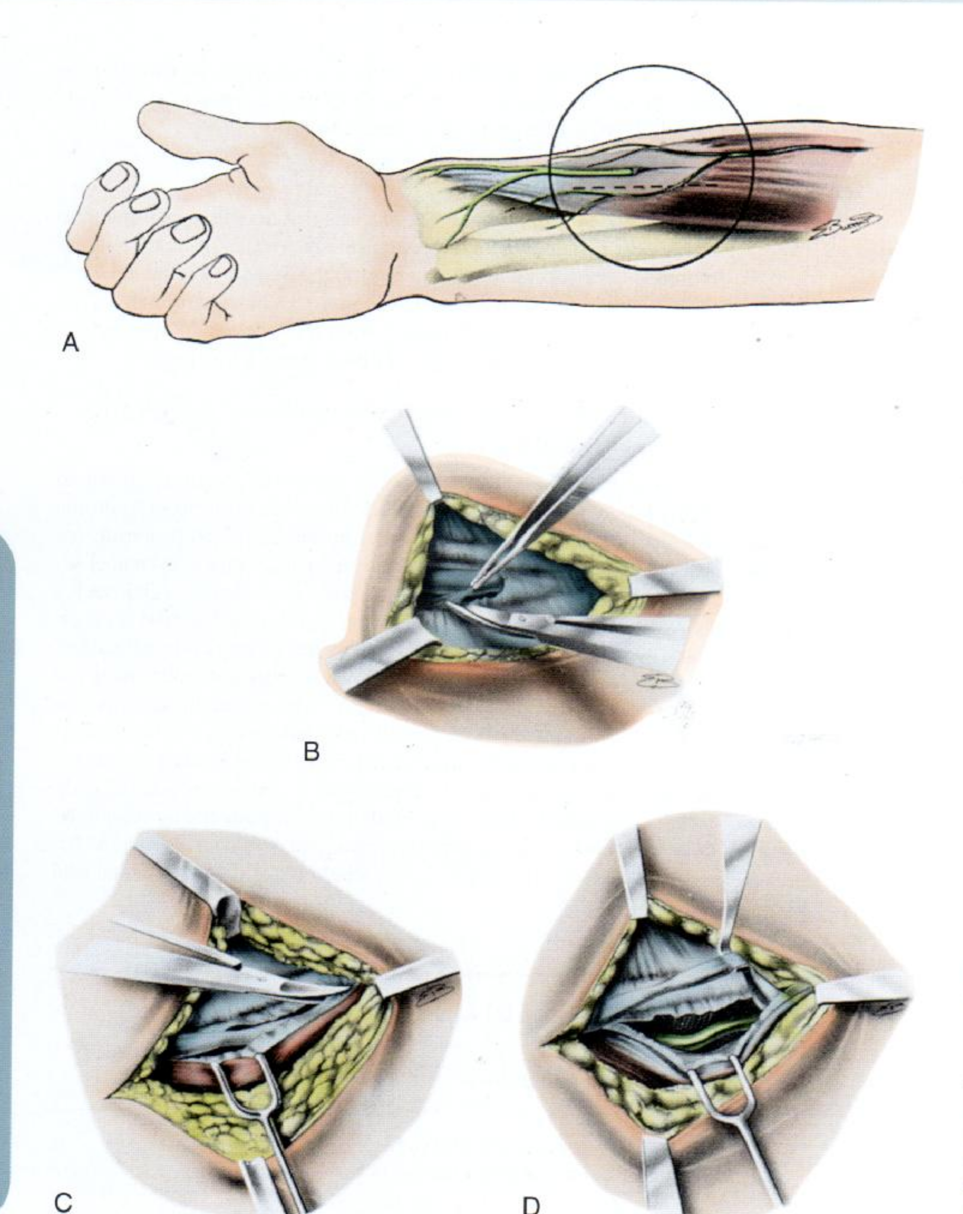


FIGURA 28.31. Descompresión de la rama sensitiva del radial. **A**, La incisión se realiza en el lado flexor del antebrazo y centrada sobre la rama sensitiva del radial. **B**, La fascia entre el supinador largo y el primer radial se secciona primero distalmente (**C**) y después proximalmente. **D**, Se libera el nervio de su lecho. (Tomado de Dellon AL, Mackinnon SE: Radial sensory nerve entrapment in the forearm. J Hand Surg [Am] 11:199-205, 1986.)

inervado por el nervio radial proximal a la lesión, es característica la extensión de la muñeca con desviación radial.

El síndrome del túnel radial presenta un diagnóstico más controvertido. Los pacientes pueden presentar síntomas de dolor y debilidad después de actividades de extensión del codo contra resistencia o rotación del antebrazo[269,286]. El dolor se localiza típicamente en el lado lateral del antebrazo, siendo la debilidad a menudo secundaria a este dolor. Debemos considerar la epicondilitis lateral en el diagnóstico diferencial. Tanto la epicondilitis lateral como el síndrome del túnel radial pueden aparecer simultáneamente[296]. El origen tendinoso del segundo radial puede estar implicado en ambas patologías.

El diagnóstico se basa en la exploración clínica, encontrándose dolor sobre el túnel radial, dolor en el borde del segundo radial con la extensión contra resistencia del tercer dedo, y dolor a la supinación contra resistencia del antebrazo[282]. Los estudios electrodiagnósticos no son particularmente útiles en esta patología[294]. Debido a que es importante la reproducción del dolor con la palpación profunda para realizar este diagnóstico, es también importante explorar el brazo contralateral asintomático. Realizaremos la presión sobre el nervio interóseo posterior en el intervalo entre el supinador largo y el segundo radial, y compararemos la respuesta del paciente entre los dos antebrazos. La presión sobre el supinador corto puede ser bastante dolorosa. Para determinar si existe un problema concomitante sobre le nervio radial, ejerceremos presión entre los músculos supinadores largo y corto justo sobre el codo. Debido a que el diagnóstico es subjetivo, es importante explorar la respuesta dolorosa del paciente en los lugares sin atrapamiento y reexplorarle en varias ocasiones.

No existe un tratamiento no quirúrgico específico para el síndrome del túnel radial. Sin embargo, pueden ser útiles los ejercicios de deslizamiento nervioso. En pacientes con epicondilitis lateral concomitante, la fisioterapia puede aliviar los síntomas asociados a la epicondilitis. Las bandas para el codo de tenista no están recomendadas en pacientes con síndrome del túnel radial debido a que incrementan la presión que puede realizarse sobre este nervio.

Anatomía

El nervio radial es una de las dos ramas terminales de la cuerda posterior del plexo braquial, saliendo del nervio axilar justo proximal al espacio cuadrangular. Se sitúa detrás de la arteria axilar y de la arteria braquial, anterior a la porción larga del músculo tríceps. Después el nervio radial discurre lateral y posteriormente profundo a la porción larga del tríceps y descansa profundo a la porción lateral y superficial a la porción medial del tríceps cerca del surco espiral. Después de inervar al tríceps, el nervio perfora el septo intermuscular lateral dirigiéndose al compartimento anterior del brazo, aproximadamente 10 cm proximal al epicóndilo lateral (Fig. 28.32). El nervio radial envía de 1 a 3 ramas accesorias al músculo braquial 3 a 9 cm proximal a la línea epicondilar y una rama más grande al músculo supinador largo. En ocasiones esta rama puede provenir de la rama superficial del nervio radial distal a la línea epicondilar[265]. El músculo ancóneo es inervado proximal a la línea articular, seguido por el primer radial. El nervio radial entra dentro del antebrazo anterior al epicóndilo lateral y entonces se divide en sus ramas superficial y profunda (nervio interóseo posterior). El segundo radial está normalmente inervado distal a la línea articular o por el nervio interóseo posterior o por la rama superficial del radial. El nervio interóseo posterior pasa bajo la arcada de Fröhse antes de entrar en el intervalo entre las dos cabezas del supinador corto. La arcada de Fröhse es un arco fibroso que se origina del epicóndilo lateral y en algunas ocasiones tiene una consistencia tendinosa[289]. Las bandas fibrosas dentro del músculo supinador corto, o la hipertrofia de la cabeza superficial, pueden originar compresión en esta localización[255,261,268,291]. Tras salir del músculo supinador corto, el nervio interóseo posterior se divide entonces en ramas superficial y profunda. La rama superficial inerva el cubital anterior, el extensor común de los dedos y el extensor propio del quinto dedo. La rama profunda inervará al músculo abductor largo del pulgar, extensor largo del pulgar, extensor corto del pulgar, y por último, al extensor propio del índice.

El túnel radial comienza anterior a la articulación radiohumeral y mide aproximadamente 5 cm de largo. El túnel esta formado lateralmente por el primer y segundo radial y por el músculo supinador largo; medialmente por el tendón del bíceps y por el supinador corto, y posteriormente por la cápsula articular radiohumeral. El músculo supinador largo pasa sobre el nervio en dirección lateral hacia anterior, formando el techo del túnel[271]. Aunque el túnel estaba originalmente descrito como el final de la arcada de Fröhse, se han encontrado bandas compresivas tendinosas que se extienden hacia el límite distal del músculo supinador corto[283].

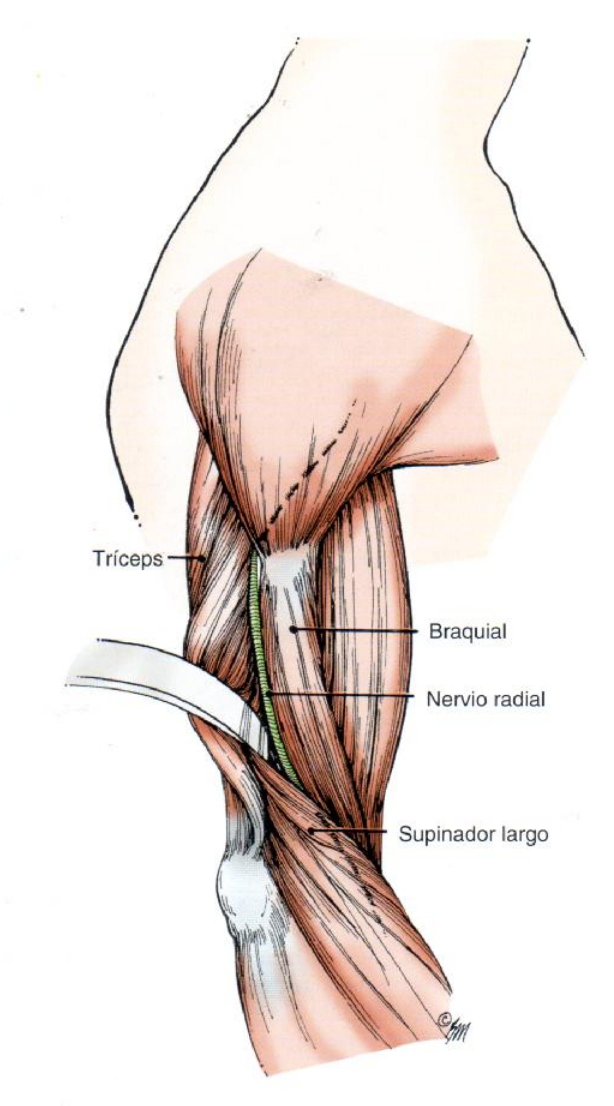


FIGURA 28.32. El nervio radial perfora el septo intermuscular lateral 10 cm sobre el cóndilo humeral lateral y discurre en un surco entre los músculos braquial y supinador largo.

Técnicas quirúrgicas

Existen varios abordajes descritos para liberar el nervio interóseo posterior basados en la relación a la incisión sobre el músculo supinador largo[287]. Se ha descrito un abordaje anterior. El abordaje posterior fue descrito por Henry[267] y Thompson[292], y también se ha descrito un abordaje transmuscular dividiendo el supinador largo[271].

Abordaje transmuscular a través del supinador largo

Utilizando un bloqueo anestésico regional o intravenoso, se realiza una incisión en forma de «S», comenzando proximal a la cabeza radial y 3 cm lateral al tendón del bíceps (Fig. 28.33). Lister ha sugerido realizar una incisión cutánea transversa de 4 cm centrada sobre la zona almohadillada móvil en el antebrazo justo a nivel distal de la cabeza radial[271]. Se abre la fascia sobre el músculo supinador largo y se diseca de forma roma el cuerpo muscular, dirigiéndose hacia la cabeza radial hasta ver la grasa que cubre el nervio radial. Se alarga la incisión sobre el músculo supinador largo por encima del túnel radial. Se coagulan los vasos transversos, y se secciona la banda fibrosa sobre el nervio interóseo posterior y el límite fibroso del segundo radial. Se ligan los vasos recurrentes radiales y se secciona completamente el fascículo superficial del músculo supinador corto.

Abordaje posterior (de Henry o Thompson)

Se sitúa el antebrazo pronado y se realiza una incisión cutánea recta de 10 cm a lo largo de una línea imaginaria que se extiendo desde el epicóndilo lateral al tubérculo de Lister (Fig. 28.34). Puede alargarse la incisión proximalmente sobre el borde lateral del epicóndilo si fuera necesario (Fig. 28.35). Identificaremos y protegeremos el nervio cutáneo posterior del antebrazo. Abriremos la fascia en el intervalo en-

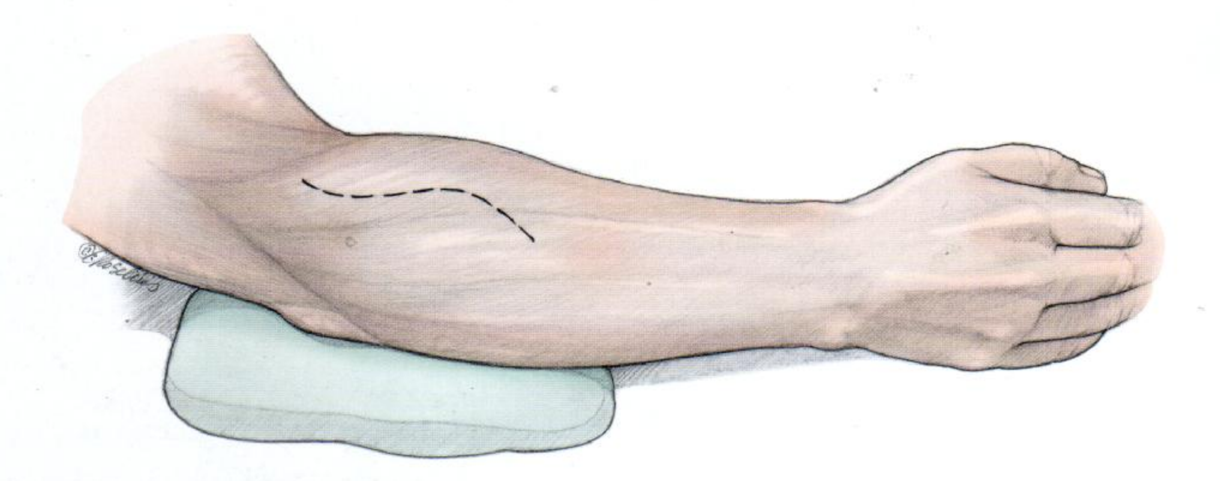


FIGURA 28.33. Abordaje ampliado para el nervio interóseo posterior a través del utilizado para la sección del supinador largo.

tre el extensor común de los dedos y los extensores radiales de la muñeca. La disección debe comenzar donde puedan identificarse distalmente los dos tendones y se extenderá proximalmente hacia el epicóndilo lateral. Si fuera necesario, el extensor común de los dedos puede ser parcialmente desinsertado del epicóndilo lateral. Identificaremos al supinador corto profundo a los músculos extensores en el tercio proximal de la incisión. Entonces podremos encontrar al nervio interóseo posterior en el margen proximal del supinador corto, debiendo liberar el borde fibroso del segundo radial y el borde tendinoso del supinador corto. Deberá ligarse la rama recurrente de los vasos de Henry. Hay que liberar el fascículo superficial del músculo supinador largo hacia su borde distal.

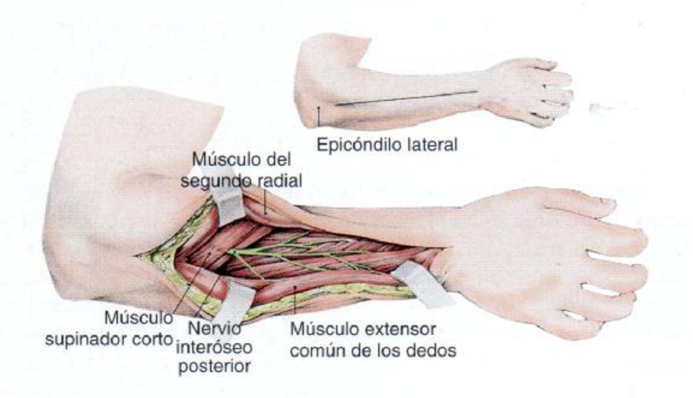


FIGURA 28.34. Se utiliza una incisión longitudinal recta para exponer el nervio interóseo posterior en el antebrazo para abordaje posterior de Thompson. (Tomado de Siegel DB, Gelberman RH: Radial nerve: Applied anatomy and operative exposure. *En* Gelberman RH [ed.]: Operative Nerve Repair and Reconstruction. Philadelphia, JB Lippincott, 1991, págs. 393-407.)

Abordaje anterior (o de Henry modificado)

Se realiza una incisión curvilínea, comenzando sobre el epicóndilo humeral lateral y continuando distalmente entre los músculos bíceps y supinador largo, volviendo a curvar lateralmente 2 cm sobre el pliegue de flexión del codo, yendo hacia atrás sobre la zona almohadillada móvil, y medial al borde cubital de músculo supinador largo (Fig. 28-36). Identificaremos y protegeremos los nervios cutáneos y seccionaremos la fascia a lo largo del músculo supinador largo, el cual es retraído lateralmente mientras los músculos bíceps y pronador redondo se retraen medialmente en la zona distal. Identificaremos al nervio radial en el espacio entre los músculos braquial y supinador largo y los seguiremos distalmente. Seccionaremos las bandas fibrosas que se encuentran sobre el nervio interóseo posterior y el borde fibroso del segundo radial. Ligaremos los vasos recurrentes radiales de Henry y liberaremos la arcada de Fröhse. Elevaremos la almohadilla móvil para visualizar toda la longitud del músculo supinador corto. Seccionaremos el fascículo superficial de este músculo para exponer las ramas terminales del nervio.



Técnica preferida por el autor (SEM)

La descompresión del nervio interóseo posterior se realiza a través del espacio avascular entre los músculos supinador largo y primer radial[266]. Este abordaje puede ser fácilmente ampliado hacia proximal para liberar el nervio radial en el espacio entre los músculos braquial y supinador largo y distalmente para descomprimir el nervio interóseo posterior a través del músculo supinador corto.

Preoperatoriamente, es importante identificar el espacio entre los músculos primer radial y supinador largo. Se pide al paciente que realice flexión del codo contra resistencia y entonces marcaremos la incisión (10 cm) a lo largo del borde posterior del músculo supinador largo (Fig. 28-37A). Se utiliza anestesia regional intravenosa o general, así como gafas de aumento y coagulación microbipolar. Realizamos la incisión a lo largo del borde posterior del músculo supinador

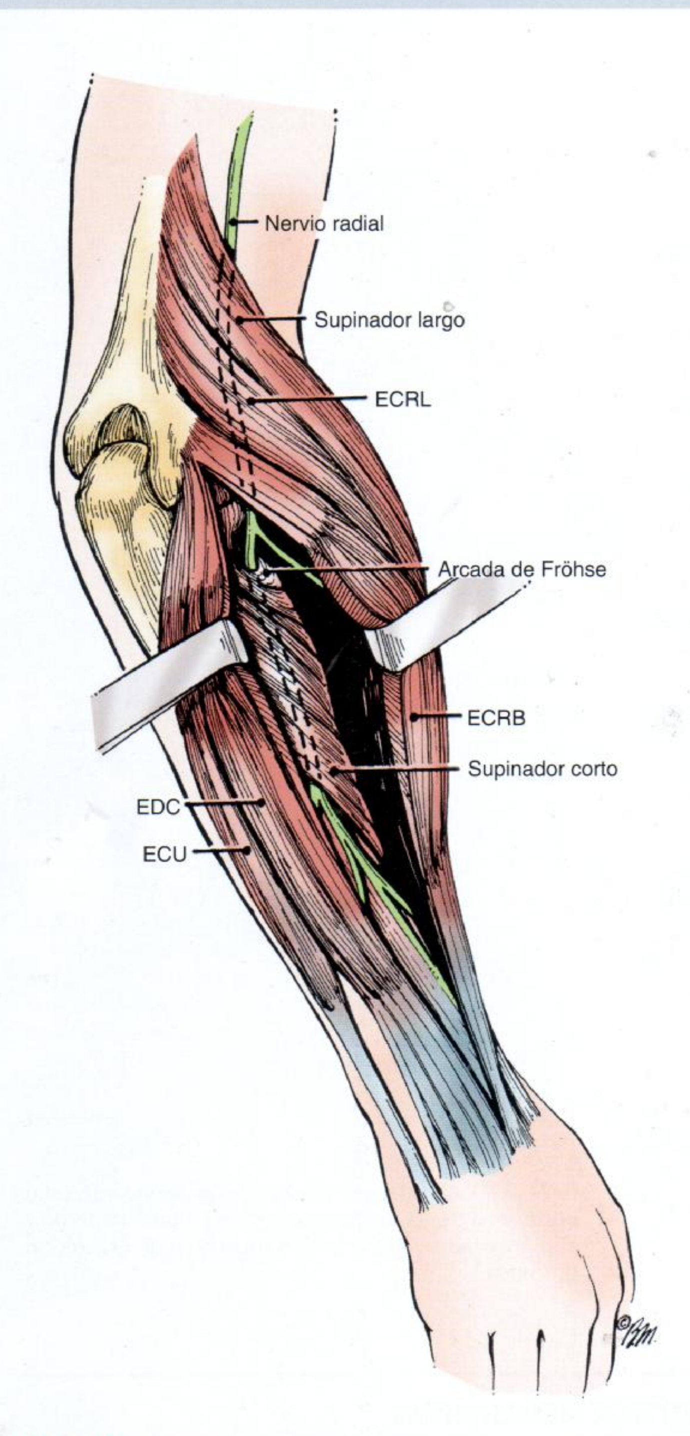


FIGURA 28.35. Extensión del abordaje posterior de Thompson para el túnel radial.

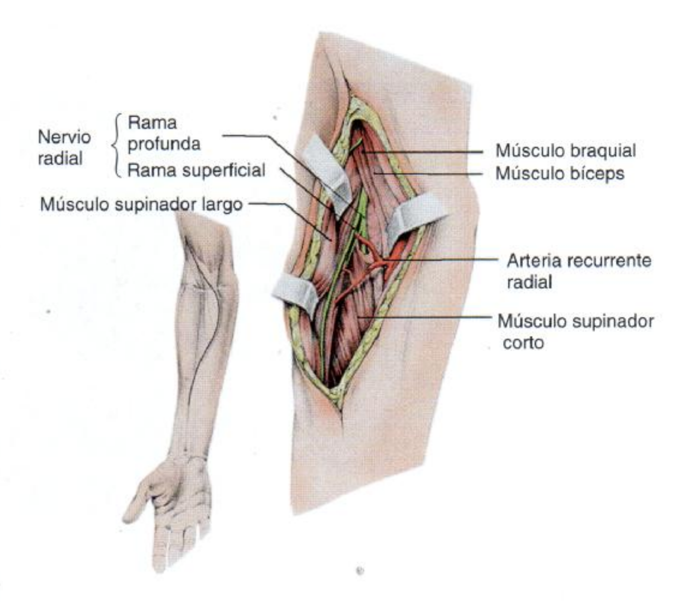


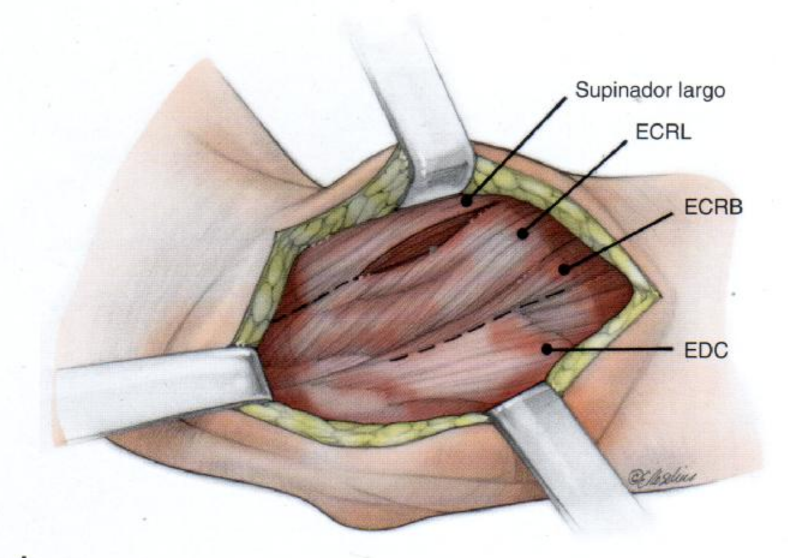
FIGURA 28.36. Incisión quirúrgica y disección profunda en el abordaje anterior para exponer el nervio interóseo posterior en el antebrazo proximal. (Tomado de Siegel DB, Gelberman RH: Radial nerve: Applied anatomy and operative exposure. *En* Gelberman RH [ed.]: Operative Nerve Repair and Reconstruction. Philadelphia, JB Lippincott, 1991, págs. 393-407.)

largo. El nervio cutáneo posterior del antebrazo es corto, pero siempre está localizado exactamente en la unión entre la fascia del músculo supinador largo y el primer radial. Hay una diferencia de color entre la fascia de estos dos músculos. El músculo supinador largo tiene un color rojo más intenso porque la fascia es más fina. Al contrario, la fascia del primer radial es más gruesa y aparece de un color más claro. Seccionaremos este intervalo fascial con un bisturí del número 15 y continuaremos la disección en profundidad de forma roma hacia la región de la arcada de Fröhse. Si la disección no puede realizarse fácilmente con el dedo, entonces es que el cirujano no se encuentra en el plano correcto. Utilizaremos unos separadores largos curvados para retraer los músculos supinador largo y primer radial. Identificaremos, ligaremos y seccionaremos los vasos que cruzan. Ahora el cirujano podrá identificar fácilmente la rama sensitiva del radial, el pequeño nervio al segundo radial y el nervio interóseo posterior. Seccionaremos el tendón del segundo radial desde su origen en el epicóndilo lateral. Esto trata de forma efectiva cualquier componente de los síntomas que pudieran ser atribuidos a una epicondilitis lateral. Seccionaremos tanto la parte tendinosa como la parte muscular subyacente del fascículo superficial del músculo supinador corto para liberar de forma completa el nervio interóseo posterior. En ocasiones, pueden existir unas bandas tendinosas comprimiendo el nervio interóseo posterior distalmente dentro del supinador corto, por lo que habrá que proceder a su sección hacia su límite distal. El cirujano pasará un dedo a lo largo de la porción proximal de nervio interóseo posterior sobre el codo; si se encuentra cualquier tipo de banda, entonces puede ser necesario realizar una segunda incisión sobre el codo a lo largo del borde anterior del músculo supinador largo. La disección profunda se realiza de forma roma entre los músculos supinador largo y braquial. Si la disección es difícil o a través de fibras musculares, es porque el cirujano no está en el plano correcto. El nervio radial propiamente dicho se identifica fácilmente y se sigue proximalmente para liberar cualquier banda tendinosa hasta llegar a nivel del septo intermuscular lateral. Se inyecta bupivacaína en la incisión. Se suelta la isquemia y se realiza la hemostasia con el bisturí bipolar. Raramente es necesario colocar un drenaje. Se cierran las incisiones por planos con sutura reabsorbible. Inmovilizaremos el brazo con un vendaje bien almohadillado con la muñeca en neutro y el codo flexionado.

Cuidados postoperatorios

Se retira el vendaje 2 días después de la cirugía, y se insta al paciente a que comience a realizar ejercicios con todo el rango de movimien-





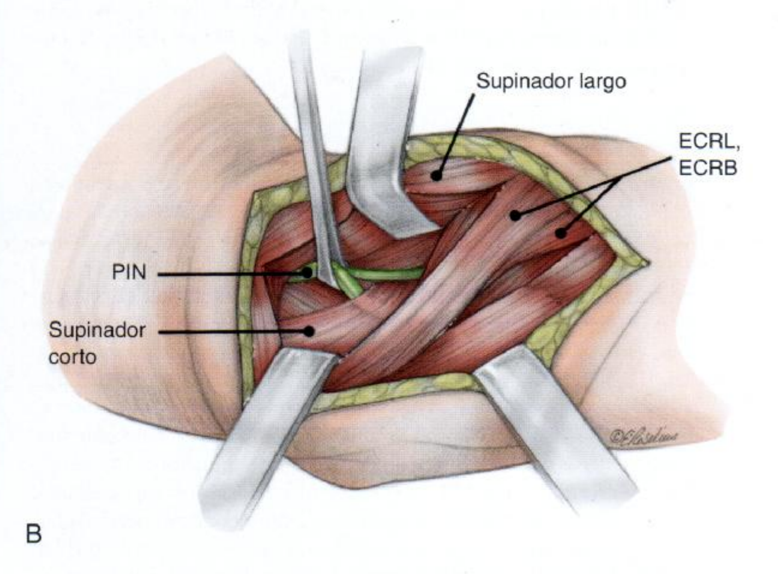


FIGURA 28.37. Abordaje ampliado para el nervio interóseo posterior a través del espacio entre el supinador largo y el primer radial. **A**, Exposición superficial. **B**, Exposición profunda.

ASPECTOS DESTACADOS: LIBERACIÓN DEL NERVIO INTERÓSEO POSTERIOR

INDICACIONES

- Dolor localizado sobre el nervio interóseo posterior en la región de la arcada de Fröhse.
- Fallo de respuesta de la fisioterapia y del tratamiento de una posible epicondilitis lateral concomitante.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Documentar un dolor significativo en la unión del supinador largo con el primer radial.

ADVERTENCIAS

- Marcar preoperatoriamente la incisión justo dorsal al músculo supinador largo.
- Utilizar bretilio y bloqueo de Bier.
- Observar que la fascia del supinador largo es «más roja» que la fascia «más clara» del primer radial.
- Liberar el tendón del segundo radial, para tratar cualquier posible epicondilitis lateral asociada.
- Hemostasia correcta.

(Continúa)

ASPECTOS DESTACADOS: LIBERACIÓN DEL NERVIO INTERÓSEO POSTERIOR *(continuación)*

ADVERTENCIAS *(continuación)*

- Comenzar movilización precozmente.
- Si el paciente ha localizado preoperatoriamente el dolor sobre el nervio radial alrededor del codo, debe realizarse una segunda incisión para descomprimir el tronco radial principal en esta localización.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Realizar una incisión a lo largo de la unión entre el supinador largo y el primer radial.
- Identificar el nervio cutáneo posterior del antebrazo.
- Realizar disección roma en el espacio entre el supinador largo y el primer radial bajando hacia la arcada de Fröhse.
- Conservar el nervio al segundo radial.
- Ligar los vasos que cruzan.
- Liberar el tendón del segundo radial sobre el nervio interóseo posterior.
- Liberar el fascículo superficial del músculo supinador corto para descomprimir completamente el nervio interóseo posterior.
- Utilizar la palpación con dedo proximalmente para comprobar si existe cualquier banda fibrosa sobre la cabeza radial.
- Realizar una incisión proximal sobre el codo entre los músculos supinador largo y braquial si se palpa cualquier banda fibrosa sobre la incisión distal.
- Inyectar bupivacaína en la incisión.

DIFICULTADES

- Fallo al identificar y proteger el nervio cutáneo posterior del antebrazo.
- Fallo al seccionar adecuadamente el tendón del segundo radial y todo el fascículo superficial del supinador corto.
- Fallo al realizar una meticulosa hemostasia.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Retirada del vendaje a los 2 o 3 días.
- Comenzar los ejercicios de movilización al segundo o tercer día.
- Continuar los ejercicios de movilización durante el primer mes.
- Comenzar los ejercicios de fuerza en el segundo mes.
- Si se ha realizado al paciente un procedimiento asociado sobre el epicóndilo lateral, utilizar un cabestrillo blando durante 1 o 2 semanas.

to. Se retiran los puntos a los 10-14 días tras la cirugía. En el segundo mes se comenzarán los ejercicios de fuerza. El paciente podrá realizar una actividad ligera al final del primer mes y toda la actividad sin restricciones al final del segundo mes.

Compresión proximal del nervio radial

La compresión del nervio radial proximal al codo es extremadamente infrecuente. Se ha asociado la compresión[279] del nervio radial con la formación de un arco fibroso desde el vientre lateral del tríceps y se han publicado casos tras actividades musculares vigorosas[272,278,279]. También se ha asociado una exostosis del húmero con este problema[257]. Los pacientes presentarán un grado variable de disfunción del nervio radial. Típicamente es indoloro y puede esperarse una recuperación espontánea. Los pacientes pueden referir una historia de drogadicción o alcoholismo para sugerir posición prolongada realizando presión sobre el nervio radial en el surco espiral del húmero. Si no existe evidencia clínica de recuperación en 3 meses, se realizarán estudios electrodiagnósticos. Si estos no muestran evidencia de reinervación, debemos considerar la liberación quirúrgica del nervio radial.

Técnica quirúrgica

En el paciente con anestesia general, se prepara el brazo y se cubre con paños completamente. Aunque la disección distal puede realizarse utilizando un torniquete estéril, la técnica no puede ser completada bajo isquemia debido a la necesidad de un abordaje proximal. Se realiza una larga incisión lateral entre el deltoides y la cabeza lateral del tríceps, dirigiéndose distalmente a lo largo del margen lateral del bíceps, y finalizando en el espacio entre los músculos supinador largo y braquial, justo proximal a la línea cubital. Identificaremos al nervio radial mediante disección roma en el espacio entre los músculos supinador largo y braquial. Seguiremos al nervio proximalmente y dividiremos el septo intermuscular lateral para seguir al nervio proximalmente bajo la cabeza lateral del tríceps. Debemos tener cuidado en proteger las ramas cutáneas radiales. Si fuera necesario, se realizarán estudios electrodiagnósticos intraoperatorios para confirmar el área de bloqueo de conducción. Si se seccionan la porción larga del tríceps y los tendones del redondo mayor y del dorsal ancho, deben ser reinsertados al terminar la cirugía. Cerraremos la incisión por planos y colocaremos un vendaje almohadillado utilizando una férula de brazo.

Cuidados postoperatorios

Retiraremos el vendaje a los 2 días tras la cirugía, comenzando a realizar el rango completo de movimientos. Puede utilizarse un cabestrillo nocturno durante 3 semanas para mayor comodidad.

CIRUGÍA SECUNDARIA PARA PROCEDIMIENTOS PREVIAMENTE FALLIDOS

En el paciente cuidadosamente seleccionado, con cirugía realizada correctamente y un tratamiento postoperatorio bien acatado por el paciente se debería obtener una adecuada descompresión del nervio así

como una eliminación de la tensión de tal manera que los síntomas debido a la neuropatía por compresión se resuelvan y no sea necesaria más cirugía. A medida que el cirujano de la mano va tomando experiencia con el manejo de pacientes con neuropatías por compresión, es posible que le sean referidos pacientes a los que se les han realizado cirugías de descompresión con resultados menos favorables. El tratamiento de estos pacientes es mucho más desafiante que el realizado en pacientes con neuropatías compresivas primarias. Estos pacientes tienen a menudo un componente significativo de dolor. Nuestra escala de evaluación del dolor (véase Fig.28.3) es fundamental para ayudarnos a determinar los posibles candidatos quirúrgicos. También se requiere la ayuda de un médico especializado en el tratamiento del dolor. Se suelen recomendar la Gabapentina (Neurontin) así como la Nortiptilina. Si está indicada la cirugía, el consentimiento informado deberá hacer énfasis en la posibilidad de no aliviar el dolor e incluso en disminuir la función neurológica. En general, si al paciente se le han realizado más de dos intentos quirúrgicos de corregir la compresión nerviosa, es menos probable que una tercera intervención pueda mejorar la función. En estas situaciones con déficit motor, debemos considerar el injerto nervioso, la transferencia nerviosa o la transferencia tendinosa. Si el dolor es el problema primario, entonces debemos considerar colocar un estimulador de nervio periférico o un estimulador de columna dorsal[302].

En general, tras un procedimiento fallido para tratar la compresión nerviosa, los problemas del paciente pueden clasificarse en tres grupos: 1) el paciente puede describir los mismos síntomas postoperatorios que los que tenía preoperatoriamente sin ningún alivio de los mismo; 2) el paciente puede describir un período de alivio de los síntomas de compresión, presentando tras 6 meses o más una recurrencia de los mismos síntomas; 3) finalmente, puede describir un complejo de síntomas completamente nuevos tras la cirugía de descompresión. Este último grupo es el más difícil de manejar, porque típicamente incluye pacientes con significativo dolor y lesión nerviosa, tanto por el nervio afectado como por nervios cutáneos próximos.

Síndrome del túnel carpiano recurrente

Las razones más frecuentes para la persistencia de los síntomas son el fallo al descomprimir adecuadamente el túnel carpiano. Es necesaria una incisión de una longitud adecuada para descomprimir el nervio mediano, especialmente con el problema de la obesidad en aumento y sobre todo en los lugares proximal y distal de exposición quirúrgica[298]. La prueba de Phalen será positiva en estos pacientes, sin observarse otros lugares notables de neuropatía compresiva a lo largo del trayecto del nervio mediano. Los estudios electrodiagnósticos para evaluar el síndrome del túnel del carpo recurrente no son particularmente útiles, dado el hecho de que los pacientes con cirugía del túnel del carpo realizada con éxito tienen frecuentemente cambios eléctricos persistentes[301]. Una segunda causa frecuente de síntomas persistentes tras apertura primaria del túnel del carpo es la posibilidad de que el síndrome del túnel carpiano no fuera el diagnóstico correcto o que este síndrome esté produciendo un componente poco significativo en el complejo de síntomas del paciente, de tal manera que se realice un «diagnóstico erróneo». Estos pacientes pueden sufrir compresión del nervio mediano en el antebrazo, o sufrir una hernia de disco cervical, o presentar una neuropatía sensitiva resistente a descompresión quirúrgica. Los pacientes con síntomas sensitivos en el dorso del primer, segundo y tercer dedos obviamente no responderán a la apertura del túnel carpiano.

Los pacientes que tienen un alivio claro de los síntomas durante 6 o más meses y posteriormente presenta una recurrencia de los mismos síntomas probablemente han desarrollado una neuritis del nervio mediano secundaria a la tracción debida a la formación de cicatriz. Las incisiones localizadas directamente sobre el nervio mediano son susceptibles de desarrollar después de un período de tiempo una cicactriz entre el nervio mediano y el retináculo flexor[298]. En estos pacientes la prueba de Phalen es positiva y no hay otros sitios de compresión proximal significativa del nervio mediano.

El grupo de pacientes de más difícil tratamiento son aquellos que desarrollan una sintomatología completamente nueva tras la apertura del túnel carpiano, lo que suele acompañarse de una disfunción significativamente dolorosa. Mientras que la distrofia simpaticorrefleja o el síndrome de dolor complejo regional (SDCR) son infrecuentes tras el destechamiento del túnel carpiano, las lesiones menores al nervio mediano o a la rama cutánea palmar son complicaciones bien reconocidas de esta cirugía. La historia y la exploración física del paciente permitirán al cirujano determinar qué componente o componentes del nervio mediano o de los nervios cutáneos próximos han sido lesionados. Para determinar esto es útil realizar una prueba de percusión proximal. Se realiza una suave percusión digital a lo largo del trayecto del nervio mediano y de su rama cutánea palmar 1 cm o 2 cm proximal a la incisión quirúrgica. En este momento el paciente puede describir una parestesia dolorosa en el territorio de distribución del nervio o de sus ramas. Por el contrario, si la percusión digital se realiza exactamente sobre el área de lesión nerviosa, puede ser tan dolorosa que no permita al paciente especificar qué componentes (fascículos) del nervio mediano han sido lesionados. Habitualmente, la rama más superficial para el tercer espacio digital (lado radial del tercer dedo y cubital del cuarto) se lesiona o queda atrapada en el tejido cicatricial.

Debe enviarse al paciente al fisioterapeuta para disminuir el dolor, aumentar el rango de movimiento e incrementar la fuerza. Pueden ser útiles medicamentos tales como la Gabapentina o la Nortriptilina para disminuir el dolor neuropático. En casos de lesión nerviosa, el tratamiento no quirúrgico será inútil. Se recomienda la revisión quirúrgica en aquellos pacientes con síntomas continuos en territorio de distribución del nervio mediano localizado a nivel del túnel carpiano o con identificación de lesión parcial del nervio mediano o de su rama cutánea palmar.

Revisión quirúrgica

El tratamiento quirúrgico del síndrome del túnel carpiano recurrente utiliza una incisión bastante cubital al pliegue tenar sin tener en cuenta la primera incisión y se extiende proximal y distal al área de la cirugía previa. La disección comienza proximalmente para identificar al nervio mediano el cual es seguido distalmente a través del lecho quirúrgico. Normalmente se encuentra al nervio mediano adherido de forma densa al lado inferior del retináculo flexor. Siempre será necesaria realizar la microneurólisis interna en los casos recurrentes pero nunca está indicado realizarlo en síndrome del túnel del carpo primario. Utilizaremos instrumentos de microcirugía para realizar la epineurotomía longitudinal. Frecuentemente, sin embargo, encontraremos tensión en el nervio tanto transversal como longitudinalmente por lo que también realizaremos una segunda epineurotomía circunferencialmente alrededor del nervio. Retiraremos el epineuro externo y realizaremos la neurólisis hasta poder observar las bandas de Fontana en los fascículos. Estas bandas representan los rebordes de los nervios periféricos y estos son los «puntos finales» de la técnica de neurólisis. En raras ocasiones se utiliza un colgajo del abductor del meñique para proporcionar cobertura de partes blandas sobre el nervio[303]. En ocasiones, podemos cubrir el nervio con grasa proveniente del canal de Guyon vecino; en otras ocasiones podemos utilizar un colgajo de grasa cubital transpuesto[305]. Si el paciente tiene un neuroma de la rama cutaneopalmar del nervio mediano, entonces realizaremos una neurólisis del fascículo dañado proximal a su punto de salida, seccionaremos al nervio y lo transpondremos

proximalmente para colocarlo en el espacio muscular entre los flexores profundos y superficiales en el antebrazo. Las lesiones del propio nervio mediano son tratadas como si fuera un neuroma en continuidad; es decir, las lesiones a los fascículos del nervio mediano que inerven el tercer espacio digital pueden ser reconstruidas con un injerto nervioso corto, o podemos separar fácilmente este grupo fascicular del tronco principal del nervio mediano en un trayecto muy largo y transponerlo proximalmente al antebrazo entre las dos masas flexoras[304]. El cabo distal del nervio digital común del tercer espacio puede ser transferido de forma terminolateral al nervio digital común del segundo espacio, para recuperar algo de sensibilidad en la tercera comisura[297,306].

Síndrome del túnel cubital recurrente

El fracaso de la cirugía es más frecuente en los casos de síndrome del túnel cubital que en el síndrome del túnel carpiano, y el tratamiento de estos casos es mucho más difícil por el procedimiento quirúrgico previo y por la cicatriz del nervio resultante. La clasificación del síndrome del túnel cubital fallido es similar a la del síndrome del túnel carpiano. Los pacientes pueden presentar persistencia de los *mismos síntomas preoperatorios* sin cambios en su estado clínico. Pueden experimentar alivio de los síntomas durante varios meses o años y entonces presentar *síntomas recurrentes*. Finalmente, pueden presentarse con *nuevos síntomas* de pérdida neurológica y dolor después de la cirugía del síndrome del túnel cubital.

Muchas patologías pueden imitar el síndrome del túnel cubital y el cirujano debe estar alerta para diagnosticarlas. La esclerosis lateral amiotrófica y los tumores de Pancoast pueden presentarse con síntomas del nervio cubital. Es importante estar alerta de una situación en la cual la pérdida sensitiva y la motora son completamente diferentes. Si la pérdida sensitiva es mucho mayor que los síntomas motores, debemos considerar una neuropatía sensitiva. Por el contrario, si los síntomas motores sobrepasan los sensitivos, debemos considerar una compresión en el canal de Guyon, especialmente si los músculos extrínsecos proximales de la mano son normales y no existe atrofia tenar. Si existe una atrofia tenar adicional, debemos considerar una compresión en el desfiladero torácico produciendo el «verdadero» síndrome del desfiladero torácico neurogénico de Gilliatt[297a]. Si los motores extrínsecos están afectados igualmente, debemos considerar una neuritis de plexo braquial, o una enfermedad de motoneurona superior si están incrementados los reflejos tendinosos profundos. Los estudios electrodiagnósticos realizados por un explorador con experiencia son fundamentales en el diagnóstico diferencial y en la localización del nivel de compresión.

Si no se produce el alivio de los síntomas implica una cirugía primaria de baja calidad o un diagnóstico incorrecto. Los síntomas recurrentes después de un período de 6 meses o más de alivio de dichos síntomas normalmente implican un nuevo lugar de compresión cubital en el lecho quirúrgico previo. Un dolor severo tipo causalgia en el codo irradiado al aspecto medial del antebrazo sugiere un neuroma del nervio cutáneo antebraquial medial. Un dolor severo tipo causalgia en el territorio de distribución cubital sugiere una lesión al propio nervio cubital. La prueba de percusión proximal sobre el área quirúrgica previa a lo largo del trayecto de la vena basílica producirá dolor con o sin parestesia en el territorio sensitivo del nervio cutáneo antebraquial medial si existe un neuroma de este nervio. De forma similar, la percusión a lo largo del trayecto del nervio cubital sobre el área quirúrgica previa producirá parestesias y dolor en el territorio sensitivo cubital si existe un problema en el propio nervio cubital. La palpación a lo largo del trayecto del nervio cubital en el antebrazo distal progresando hacia la región de la cirugía producirá un dolor profundo distal al lugar previo de la cirugía si existe un nuevo punto de compresión en el lugar del abordaje quirúrgico distal. Este hallazgo es común si no se ha tenido sumo cuidado en realizar una transposición de forma cuidadosa del nervio cubital desde su posición natural en el antebrazo bajo el FCU a su lugar de transposición en el codo.

El tratamiento quirúrgico de un síndrome del túnel cubital secundario ya ha sido revisado[299]. Si al paciente se le ha realizado una simple descompresión, el hallazgo habitual es una cicatriz alrededor del nervio cubital en el lecho quirúrgico con o sin tendencia de dicho nervio a subluxarse sobre el epicóndilo medial. En este caso deberá movilizarse el nervio cubital y realizar una transposición transmuscular tal como se ha descrito previamente. Se utilizarán tratamientos similares si el paciente ha recibido una epicondilectomía medial previa no satisfactoria. Si al paciente se le ha realizado una transposición subcutánea, encontraremos al nervio normalmente cicatricial a lo largo de su trayecto dentro del lecho quirúrgico, tanto en la superficie anterior del epicóndilo medial como distalmente donde se coloca el nervio cubital para su transposición a la masa muscular del FCU. De forma ocasional, un septo intermuscular medial conservado puede producir compresión en el nervio proximalmente. En todos estos casos, deberemos realizar una movilización del nervio cubital, tratando los lugares de compresión proximal y distal y realizando una transposición transmuscular.

Si se ha realizado una transposición intramuscular previamente al paciente, el nervio se encuentra normalmente cicatricial a lo largo de todo su recorrido quirúrgico, o puede identificarse una banda fascial o una sutura tensas en el epicóndilo medial, donde el cirujano ha creado un canal para prevenir la subluxación. Habitualmente, también existe compresión del nervio cubital en el lugar de transposición distal por la fascia del músculo cubital anterior y por la fascia tendinosa entre el músculo pronador redondo y el cubital anterior. Movilizaremos al nervio cubital, y marcaremos los colgajos de fascia en el origen de la musculatura pronatoflexora tal como se describió para la transposición transmuscular primaria, excepto que en este caso los colgajos tendrán una base más anterior justo en frente del abordaje intramuscular previo.

Si al paciente se le ha realizado la clásica transposición submuscular de Learmonth, entonces encontraremos al nervio cubital comprimido de forma marcada por el septo tendinoso en forma de «T» dentro del origen muscular pronatoflexor. Típicamente el nervio forma un ángulo recto dirigiéndose desde su posición submuscular enfrente del epicóndilo medial cerca del nervio mediano hacia su localización posterior dentro del músculo cubital anterior. Normalmente el septo fascial distal entre el pronador redondo y el cubital anterior está intacto y puede comprimir al nervio. En esta situación, la disección comienza proximalmente lejos del área de cirugía previa. La disección debe seguir cuidadosamente el nervio cubital dentro del lecho quirúrgico. Encontraremos al nervio cubital distal al lugar previo de la cirugía y lo seguiremos proximalmente a lo largo de su trayecto dentro de la región de la cirugía. Debido a que ya se ha realizado una transposición submuscular del Learmonth al paciente, normalmente es posible dejar algo de músculo intacto por encima y retirar el septo fascial y tendinoso que está comprimiendo al nervio cubital. Por ello, no se necesitan colgajos fasciales para prevenir que el nervio cubital se recoloque posteriormente, ya que la musculatura pronatoflexora que lo cubre ya se encarga de ello. Liberaremos todas las bandas tendinosas y septos que están comprimiendo al nervio bajo el músculo tanto proximal como distalmente.

Cuando operemos un síndrome del túnel cubital recurrente, particularmente en casos multioperados, debemos extremar el cuidado en preservar la vascularización del nervio. El importante aporte sanguíneo intrínseco de un nervio cubital normal puede cambiar y hacerse más extrínseco, pudiendo producirse una isquemia del nervio si se realiza una neurolisis demasiado amplia. Es preferible realizar una epineurotomía externa y una cuidadosa neurólisis externa para asegurar

la visualización de los fascículos nerviosos y de las bandas de Fontana. Habitualmente, en todas las situaciones de cirugía secundaria del túnel cubital, se debe tener cuidado de identificar el nervio cutáneo antebraquial medial y seguir las dos ramas principales distalmente para certificar que éstas han quedado protegidas. Si estas ramas se han lesionado, extirparemos los neuromas y transpondremos estos nervios proximalmente para dejarlos situados bien lejos del codo y de la cicatriz. Los cabos distales de los nervios serán cauterizados para «enfundar» las terminaciones nerviosas con tejido conectivo y colocarlos o en un lecho muscular o en tejido subcutáneo, dependiendo de la complexión del paciente.

Apertura de la recurrencia del canal de Guyon

Los pacientes que presenten una atrofia persistente de musculatura intrínseca cubital después de la apertura del canal de Guyon deben ser explorados para asegurar que no existe otra etiología para esta atrofia cubital intrínseca, tal como se ha descrito previamente. Si no la presentan, entonces consideraremos una reexploración quirúrgica. En nuestra experiencia, la mayoría de los cirujanos no liberan adecuadamente la rama motora profunda cuando ésta se incurva alrededor del gancho del ganchoso bajo la musculatura hipotenar. La revisión del protocolo de cirugía previo nos dará una idea de si esta parte de la técnica ha sido realizada.

Descompresión del nervio interóseo posterior recurrente

Los pacientes que tengan un dolor en el antebrazo sin debilidad motora y en los que haya fallado una descompresión del nervio interóseo posterior son candidatos para considerar una reexploración quirúrgica si se han descartado otras posibles fuentes de dolor del antebrazo. En estos pacientes se puede demostrar una respuesta positiva a las pruebas de provocación con presión sobre el nervio interóseo posterior en la región de la arcada de Fröhse. La exploración física deberá buscar también una evidencia de compresión sobre el nervio radial propiamente dicho en el surco cubital del húmero. El consentimiento informado deberá hacer hincapié en la posibilidad del fallo en el alivio del dolor y de un posible aumento del déficit neurológico. A pesar del abordaje previo utilizado para descomprimir el nervio interóseo posterior, recomendamos el abordaje descrito anteriormente en este Capítulo pero comenzando la incisión y la exploración quirúrgica sobre el área quirúrgica previa. La estimulación nerviosa intraoperatoria con un estimulador directo ayudará a identificar la pequeña rama al segundo radial y el nervio interóseo posterior. Habitualmente aparece una cantidad significativa de cicatriz alrededor del nervio en esta área, debiendo tener gran cuidado para proteger el nervio interóseo posterior. Normalmente el hallazgo es una incompleta liberación del nervio interóseo posterior a través del supinador corto. En ocasiones, sin embargo, el nervio interóseo posterior no ha sido explorado por completo, lo que produce el fracaso obvio para aliviar los síntomas y atestigua la importancia de comprender la anatomía de esta región.

Compresión del nervio mediano en el antebrazo proximal

Cuando se ha realizado este procedimiento y el paciente todavía presenta síntomas del nervio mediano, debemos tener cuidado de explorar otras fuentes de disfunción del nervio mediano. Realizaremos una completa reexploración utilizando una incisión en forma de «S» comenzando sobre la cresta cubital y extendiéndola dentro del antebrazo si es necesario, sin tener en cuenta la incisión utilizada previamente. Habitualmente se observa que el nervio mediano no ha sido liberado adecuadamente y el arco tendinoso del pronador redondo continúa comprimiendo al nervio.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

1. American Journal of Industrial Medicine, Special issue: Biobehavioral Mechanisms of Work-Related Upper Extremity Disorders. Am J Indust Med 41(5):293-455, 2002.
Este artículo está dedicado a la discusión de una gran variedad de aspectos controvertidos sobre enfermedades laborales de la extremidad superior, con contribuciones de epidemiológicos, psicólogos, cirujanos y fisioterapeutas. El artículo ampliará la compresión del cirujano de la mano de cómo otras especialidades muy dispares abordan el mismo problema.

41. Mackinnon SE: Pathophysiology of nerve compression. Hand Clin 18:231-241, 2002.
Este artículo resume los conceptos actuales acerca de la fisiopatología de la compresión nerviosa crónica y proporciona una base para comprender la sintomatología del paciente, evaluación y tratamiento; incluye una revisión de estudios electrodiagnósticos.

44. Mackinnon SE, Dellon AL, Hudson AR, Hunter DA: Histopathology of compression of the superficial radial nerve in the forearm. J Hand Surg [Am] 11:206-210, 1986.
Esta es la mejor publicación acerca de la histopatología de la compresión nerviosa crónica en humanos.

56. Novak CB, Mackinnon SE: Thoracic outlet syndrome. Orthop Clin North Am 27:747-762, 1996.
Los autores de esta monografía describen la exploración actual y el tratamiento del síndrome neurogénico del desfiladero torácico y relacionan este problema con las neuropatías por compresión en la extremidad superior. El enfoque del tratamiento del síndrome del desfiladero torácico con su desequilibrio muscular asociado es fundamental al tratar pacientes con neuropatías compresivas distales asociadas.

66. Pechan J, Julius I: The pressure measurement of the ulnar nerve: A contribution to the pathophysiology of the cubital tunnel syndrome. J Biomech 8:75-79, 1975.
Esta clásica publicación hace énfasis en el mecanismo del síndrome del túnel cubital en relación al aumento de presión y tensión en el nervio cubital en el codo con la flexión del mismo. Esto supone una evidencia para apoyar las técnicas de transposición para disminuir la presión y la tensión en el nervio cubital en pacientes con síndrome del túnel cubital.

75. Szabo RM, Gelberman RH: Peripheral nerve compression: Etiology, critical pressure threshold, and clinical assessment. Orthopedics 7:1461-1466, 1984.
Este es un excelente artículo de resumen de un trabajo realizado por estos autores a principio de los años 80, y que ayudó a establecer las bases para comprender la etiología, exploración y tratamiento de pacientes con neuropatía compresiva.

81. Upton ARM, McComas AJ: The double crush in nerve-entrapment syndromes. Lancet 2:359-362, 1973.
En esta revisión clínica, Upton y McComas introdujeron el concepto de mecanismo de doble lesión.

86. Wilbourn AJ: The electrodiagnostic examination with peripheral nerve injuries. Clin Plast Surg 30:139-154, 2003.
Este artículo es un boceto de la información que todo cirujano de la extremidad superior necesita saber para interpretar los estudios electrodiagnósticos, no sólo en pacientes con neuropatía por compresión sino también en otro tipo de lesiones.

128. Jablecki CK, Andary MT, So YT, et al: Literature review of the usefulness of nerve conduction studies and electromyography for the evaluation of patients with carpal tunnel syndrome. AAEM Quality Assurance Committee. Muscle Nerve 16:1392-1414, 1993.
Esta revisión de la literatura examina la utilidad de los estudios de conducción nerviosa (ECN) y de la electromiografía en el diagnóstico de síndrome del túnel del carpo. Los autores concluyen que los ECN motores y sensitivos del nervio mediano son estudios válidos y reproducibles para confirmar el diagnóstico clínico de síndrome del túnel carpiano.

139. MacDermid JC, Richards RS, Roth JH, et al: Endoscopic versus open carpal tunnel release: A randomized trial. J Hand Surg [Am] 28:475-480, 2003.
Este estudio controlado randomizado evaluaba los resultados de la apertura del túnel del carpo endoscópico frente a la técnica abierta. Ambos ti-

pos de cirugía mejoraban todos los resultados medidos y no existían diferencias de beneficio entre una y otra técnica. No se reflejaban complicaciones.

142. Mackinnon SE, McCabe S, Murray JF, et al: Internal neurolysis fails to improve the results of primary carpal tunnel compression. J Hand Surg [Am] 16:211-218, 1991.

Este estudio prospectivo doble ciego concluyó que la neurólisis interna no mejoraba el resultado de una descompresión del túnel carpiano primaria, sugiriendo que no es necesaria esta neurólisis en la cirugía primaria del síndrome del túnel del carpo.

151. Palmer AK, Toivonen DA: Complications of endoscopic and open carpal tunnel release. J Hand Surg [Am] 24:561-565, 1999.

Aunque este artículo estudia como los autores expresan sus problemas metodológicos, intenta concienciar el hecho de que la apertura del túnel del carpo no es una simple cirugía sin complicaciones, tanto en la cirugía endoscópica como en la abierta.

152. Rempel D, Evanoff B, Amadio PC, et al: Consensus criteria for the classification of carpal tunnel syndrome in epidemiologic studies. Am J Public Health 88:1447-1451, 1998.

Esta publicación de consenso sobre estudios epidemiológicos del síndrome del túnel del carpo revisa el estado actual y el debate de los problemas laborales de la extremidad superior haciendo hincapié en el síndrome del túnel del carpo.

162. Taleisnik J: The palmar cutaneous branch of the median nerve and the approach to the carpal tunnel: An anatomical study. J Bone Joint Surg Am 55:1212-1217, 1973.

La anatomía de la rama cutánea palmar con respecto a las diversas incisiones del túnel del carpo inspiró a Taleisnik a recomendar una incisión relativamente cubital en línea con el cuarto radio.

221. Learmonth JR: A technique for transplanting the ulnar nerve. Surg Gynecol Obstet 75:792-793, 1942.

Esta publicación es una descripción extraordinaria de la técnica de Learmonth para la transposición cubital. Esta descripción está detallada con 11 ilustraciones y un párrafo de su técnica clásica. No proporciona resultados de pacientes.

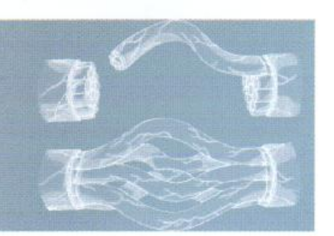
230. Mowlavi A, Andrews K, Lille S, et al: The management of cubital tunnel syndrome: A meta-analysis of clinical studies. Plast Reconstr Surg 106:327-334, 2000.

Un metaanálisis de 30 estudios clínicos realizados entre 1945 y 1995, y proporciona una buena revisión de los resultados tras el tratamiento del síndrome del túnel cubital.

239. Spinner M: Injuries to the Major Branches of Peripheral Nerves of the Forearm. Philadelphia, WB Saunders, 1978.

Si puede encontrar este texto, es un libro clásico con excelentes dibujos de Thomas e ideas de Spinner sobre nervios periféricos y sus puntos claves de compresión en la extremidad superior.

CAPÍTULO 29



Síndrome de compresión del desfiladero torácico

Karen Johnston Jones

La compresión de nervios periféricos en la extremidad superior centra gran parte de la actividad del cirujano de la mano. Afortunadamente, sin embargo, los síndromes de los túneles carpiano y cubital son relativamente simples de diagnosticar y tratar. Durante nuestra formación, se aprenden enseguida técnicas probadas de diagnóstico basadas en datos físicos reproducibles e historias clínicas de presentación habitual. Nosotros utilizamos estudios electrodiagnósticos objetivos para confirmar nuestras sospechas clínicas, para descartarlas, o para estadificar la enfermedad. Por desgracia, el síndrome de compresión del desfiladero torácico (SCDT), no comparte ninguna de las características de otras neuropatías por compresión. Para la mayor parte de los cirujanos que operan en la extremidad superior, hay pocas alteraciones tan difíciles de diagnosticar o tan frustrantes de tratar como el SCDT. Esto es especialmente cierto en los casos de pacientes con síntomas en toda la extremidad superior y en trabajadores que reclaman indemnizaciones o tienen pleitos pendientes. En la inmensa mayoría de estos pacientes, el diagnóstico se realiza por exclusión y a menudo está basado solamente en criterios diagnósticos clínicos.

Aunque nos vamos a encontrar con un gran número de pacientes en nuestra consulta con dolor o síntomas vagos en la extremidad superior, es raro que los cirujanos de la mano hayan recibido una formación integral para reconocer y tratar el SCDT. Es bien sabido que un gran número de estos pacientes no conseguirá nunca quedar totalmente libre de dolor, ya sea con tratamiento quirúrgico o no quirúrgico, y la mayoría nunca recuperará el nivel de función «prelesional». Sin embargo, algunos pacientes afortunados tendrán acceso a cirujanos y terapeutas con gran experiencia en el tratamiento de esta enfermedad. La mayoría de los cirujanos de la extremidad superior no realizan la intervención quirúrgica de un SCDT si no cuentan con la presencia de un cirujano vascular o torácico. En una reciente encuesta realizada por correo electrónico a miembros de la American Society for Surgery of the Hand (ASSH) con respecto al SCDT, en la que el 60% de los que respondieron manifestaban que trataban pacientes con SCDT, sólo el 19% realmente realizaba cirugía para el SCDT y solamente 10 de los 255 cirujanos de la mano que respondieron trataban más de 10 casos por año. El 33% de los que respondieron operaban con un cirujano vascular o torácico presente. Está indicada su presencia cuando se considera que las complicaciones del tratamiento quirúrgico de esta enfermedad pueden poner en peligro la vida o la extremidad del paciente y representan un riesgo que rara vez se encuentra el cirujano formado en cirugía de la mano[291].

A la mayoría de los cirujanos no les gusta atender pacientes con SCDT, por razones evidentes. El tratamiento quirúrgico del SCDT es la intervención quirúrgica que cuenta con mayor número de demandas[33]. Aunque se han realizado grandes avances en las últimas décadas en los conocimientos de la fisiopatología de la compresión nerviosa y la compleja interrelación entre el desequilibrio muscular, los problemas posturales y los traumatismos acumulados, la aplicación de estos conocimientos al tratamiento de los pacientes con los estigmas clínicos del SCDT todavía sigue siendo difícil. Debido a la creciente preocupación por la contención del gasto, tanto por parte de las organizaciones sanitarias como de las empresariales, poco se puede hacer en términos de medicina preventiva para esta patología. Quizá sea esta la razón por la que se ha comparado al SCDT con el síndrome de distrofia simpática refleja o a la lumbalgia.



ANTECEDENTES

Los acontecimientos históricos más significativos relacionados con las primeras descripciones del SCDT como entidad clínica están bien detallados en el texto de Sanders y Haug llamado *Toracic Outlet Syndrome: A Common Sequela of Neck Injuries*[233]. Desde este texto, pueden diferenciarse tres períodos de historia (Tabla 29.1). Se remite al lector a este texto para una discusión más detallada de los acontecimientos históricos individuales. Puede encontrarse otra excelente fuente de información histórica y del tratamiento reciente, en una monografía publicada en una edición del *Hand Clinics*[290].



CLASIFICACIÓN

Clasificación de Wilbourn

Hay dos tipos básicos de SCDT y cuatro subtipos. Los dos tipos básicos son el vascular y el neurógeno. El tipo vascular se subdivide en subtipos arterial y venoso, mientras que el tipo neurógeno se ha subdividido en neurógeno «verdadero» y neurógeno «dudoso». La subclasificación y la distinción entre los tipos neurógenos verdadero y dudoso del SCDT se atribuyen a Wilbourn[293].

En general, los esquemas de clasificación de la mayor parte de las condiciones patológicas intentan agrupar y organizar patologías similares, pero esto no parece ser así cuando nos referimos a los cuatro subtipos del SCDT. Mientras tres de los cuatro subtipos (arterial, venoso, y neurógeno «verdadero») pueden diagnosticarse con relativa facilidad mediante la exploración física y el diagnóstico por imagen habitual, el cuarto subtipo (neurógeno «dudoso») es difícil de diagnosticar y todavía más difícil de tratar. Quizás es por ello que la cuarta subclasificación se ha llamado de tipo «dudoso».

TABLA 29.1. Acontecimientos significativos en los primeros casos reconocidos de síndrome de compresión del desfiladero torácico

Período I —Costilla cervical: 1740-1927

Descripciones anatómicas

Galeno, Vesalio —Primer reconocimiento de la costilla cervical
Hunald, 1740 —Primera descripción de costillas supernumerarias
Gruber, 1842 —Clasificó las costillas cervicales en cuatro grupos

Embriología

Todd, 1912 —Teoría del descenso del miembro
Jones, 1913 —Teoría de la elongación de las vértebras

Descripción clínica

Cooper, 1821 —Primera descripción de compresión vascular por una costilla cervical

Resección quirúrgica

Coote, 1861 —Primera resección de costilla cervical por SCDT vascular

Fisiología de los aneurismas subclavios

Período II —Síndrome de costilla cervical sin costilla cervical: 1920-1956

Ligamentos y bandas congénitas

Law, 1920 —Primera descripción de ligamentos de costilla cervical a primera costilla, esternón

Síndrome del escaleno anterior

Adson y Coffey, 1927 —Determinaron que el escaleno era o no causa de síntomas de costillas
Ochsner, Gage y DeBakey, 1935 —Traumatismo e hipertrofia muscular
Naffziger y Grant, 1938 —Acuñaron el término de síndrome de escaleno anterior

Síndrome costoclavicular

Eden, 1939 —Describió el síndrome costoclavicular
Falconer y Wendell, 1943 —Acuñaron el término síndrome costoclavicular

Primera costilla normal

Bramwell, 1903 —SCDT con una primera costilla normal
Tom Murphy, 1910 —Primera extirpación de primera costilla normal para un SCDT
Stopford, 1919 —Diez casos de extirpación de primera costilla normal, observaron causa traumática

Primera costilla anormal o rudimentaria

Keen, 1907 —Síntomas por primera costilla anómala
Thorburn, 1908 —Primera extirpación de primera costilla anómala por SCDT
Brickner y Milch, 1925 —Primera costilla normal y anormal, mismo cuadro clínico

Variaciones del músculo escaleno medio

Stiles, 1929 —El escaleno medio puede producir SCDT
Kirgus y Reed, 1948 —Recomendaron escalenotomía anterior y media para pacientes con SCDT

Síndrome del pectoral menor (síndrome de hiperabducción)

Wright, 1945 —Comunicó compresión de la arteria subclavia por hiperabducción

Período III —Era actual del SCDT: 1956-actualidad

Nombre: Síndrome del desfiladero torácico

Peet, 1956 —Acuñó el término síndrome del desfiladero torácico
Rob y Standeven, 1958 —Primera utilización de síndrome de compresión del desfiladero torácico

Abordajes para la resección de la primera costilla

Clagett, 1962 —Abordaje posterior
Roos, 1966 —Abordaje transaxilar
Gol, 1968 —Abordaje infraclavicular

Pruebas diagnósticas objetivas

Adson, 1927 —Maniobra de Adson
Lang, 1962 —Arteriografía
Winsor, 1966 —Pletismografía
Caldwell, 1971 —Velocidad de conducción del nervio cubital
Hongladarom, 1976 —Anomalías de la onda F
Glover, 1981 —Potenciales somatosensoriales evocados

Microscopia histoquímica

Machleder, 1986 —Primera muestra de escalenos y anomalías observadas
Sanders, 1990 —Cambios en las fibras y tejido cicatricial en los escalenos anterior y medio

Modificado de Sanders RJ, Haug CE: Thoracic Outlet Syndrome: A Common Sequela of Neck Injuries. Philadelphia, JB Lippincott, 1991, pp 12-17.

El tipo neurógeno «dudoso» del SCDT justifica por sí solo toda la controversia suscitada en torno al SCDT. Este subgrupo de pacientes supone más del 97% de todos los pacientes diagnosticados y tratados por SCDT y es una entidad sin igual para cirujanos acostumbrados a estudios diagnósticos objetivos o de imagen. De hecho, no se han establecido criterios diagnósticos o métodos objetivos que permitan establecer el diagnóstico. Aunque varios autores experimentados han establecido sus propios algoritmos para determinar qué pacientes con estudios diagnósticos normales tienen SCDT, en general el paciente habitual con tipo «dudoso» de SCDT continúa siendo un dilema diagnóstico para la mayoría de los cirujanos de la extremidad superior. En una encuesta a miembros del ASSH se objetivó que el 19% de los que respondían no creían que el SCDT existiera como diagnóstico[291].

Los pacientes con los otros subtipos (arterial, venoso y neurógeno «verdadero») se presentan con una obstrucción mecánica obvia del flujo sanguíneo o de la conducción nerviosa y raramente presentan problemas secundarios (como indemnizaciones laborales o pleitos legales) que puedan enturbiar la imagen diagnóstica. El diagnóstico es claro y el tratamiento quirúrgico, cuando esté indicado, es relativamente satisfactorio.

SCDT arterial

El SCDT arterial es raro y supone solamente entre el 1% y el 2% de todos los casos de SCDT. Se puede subclasificar en subtipos mayor y menor. El subtipo mayor se asocia a anomalías óseas próximas a la columna vertebral y a la parrilla costal, y ocasionalmente se presenta

como una situación de amenaza para la extremidad superior. El subtipo menor es menos llamativo y puede presentarse como una historia que sugiere oclusión arterial intermitente completa o parcial. Los síntomas son provocados por actividades deportivas que colocan la extremidad superior en posición de extensión e hiperabducción. La seudoartrosis o la consolidación viciosa clavicular o la subluxación postraumática de la articulación esternoclavicular también han sido identificadas como causas desencadenantes[40,70,93]. La anatomía patológica del tipo menor del SCDT arterial puede normalmente ser localizada en el área anatómica del músculo pectoral menor. Las características clínicas de un SCDT arterial agudo o subagudo son habitualmente bastante llamativas. Se observan los cuatro signos clásicos de isquemia (dolor, palidez, ausencia de pulsos y parestesias) en casos de trombosis aguda proximal o trombosis con embolismo. Los casos menos llamativos presentan ulceraciones en la punta de los dedos, fenómeno de Raynaud unilateral o claudicación. Se ha comunicado la existencia de una costilla cervical completamente desarrollada en el 50% de los pacientes con SCDT arterial, mientras que en el 50% restante se piensa que existe otro tipo de anomalía ósea causante de la compresión (Fig. 29.1)[100,124].

Venoso

El SCDT venoso es algo más frecuente que el tipo arterial y representa entre el 2% y el 3% de todos los casos. Estos pacientes pueden haber sufrido una trombosis súbita inducida por un esfuerzo (síndrome de Paget-Schroetter) o, más raro, una trombosis que sucede en reposo con la extremidad en una posición comprometida durante un período prolongado de tiempo. Pueden producirse compresiones venosas intermitentes aisladas o compresiones intermitentes que precedan a un acontecimiento súbito. Con el tiempo, se desarrollan grandes venas colaterales alrededor del hombro, el tórax, o la mama (Fig. 29.2).

En la trombosis aguda, el dolor, el edema y la cianosis son muy importantes. Estos signos contrastan con los producidos en pacientes que tienen una historia de compresión intermitente, en los cuales el drenaje venoso colateral minimiza los signos de inflamación distal y cianosis. En este último grupo, sin embargo, este hecho hace que resulte difícil distinguir las clavículas en las áreas supra e infraclaviculares (véase Fig. 29.2). La mayoría de los SCDT venosos se observan en varones jóvenes musculados, con síntomas que se aparecen después de ejercicios vigorosos o de esfuerzos físicos. Los deportistas de lanzamiento y los nadadores se consideran «de riesgo» debido a la colocación repetida de la extremidad en posturas que ocluyen la vena subclavia[55,211].

Neurógeno «verdadero»

El SCDT neurógeno «verdadero» o clásico es también bastante raro y aparece en uno por cada millón de pacientes[72,294]. Estos pacientes presentan datos físicos objetivos de compresión nerviosa crónica, como atrofia hipotenar, disminución de la prensión y déficit sensitivos, normalmente en los territorios de distribución de C8/D1 (Fig. 29.3). El dolor y las parestesias se observan en otros subtipos y son también típicos. En el SCDT neurógeno «verdadero», tal y como lo describió Wilbourn, hay siempre una anomalía ósea causante de la compresión, como una costilla cervical rudimentaria o completamente desarrollada (Fig. 29.4).

Neurógeno «dudoso»

El tipo neurógeno «dudoso» del SCDT es el subtipo más frecuentemente encontrado por el cirujano de la mano o de la extremidad superior. Estos pacientes tienen una amplia variedad de síntomas de la extremidad superior y normalmente no presentan hallazgos objetivos en las pruebas electrodiagnósticas, en las imágenes de Doppler, en los registros de volumen de pulso o en las radiografías. Los síntomas suelen ser vagos y ambiguos. Parece haber acuerdo en que los síntomas físicos reproducidos sólo por las pruebas de provocación, y en ausen-



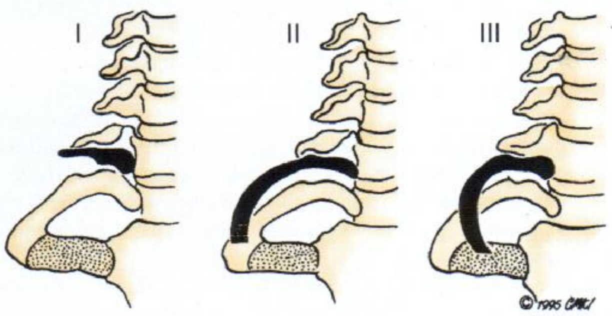


FIGURA 29.1. **A**, Radiografía oblicua de la columna cervical de un paciente con una costilla cervical derecha completa y un SCDT «verdadero» (el botón marca la costilla). **B**, Tres variantes comunes de costilla cervical: I, rudimentaria; II, fusionada con la primera costilla dorsal, y III, completamente desarrollada. (Tomado de Christine M. Kleinert Institute for Hand and Microsurgery, Inc., con autorización.)

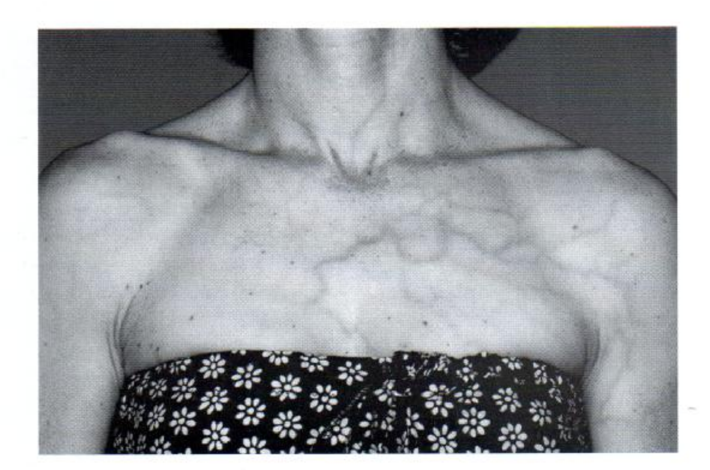
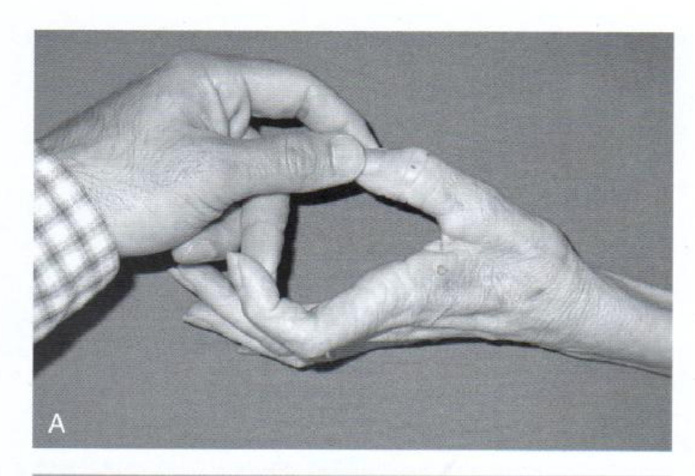


FIGURA 29.2. Fotografía de las colaterales venosas en el tórax anterior izquierdo en una paciente con trombosis subclavia (síndrome de Paget-Schroetter).



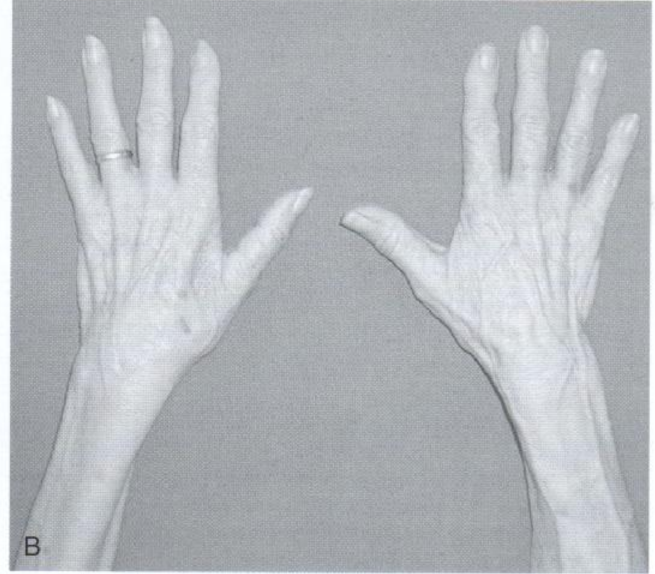


FIGURA 29.3. **A** y **B**, Fotografías de una paciente con SCDT «verdadero», en las que se muestra atrofia de intrínsecos en la mano izquierda.



FIGURA 29.4. Imagen de RM coronal de la paciente fotografiada en la Figura 29.3, que muestra un desplazamiento superior del tronco inferior del plexo por una costilla cervical.

cia de otra explicación para las quejas del paciente, son suficientes para justificar un estudio diagnóstico de SCDT.

Clasificación de Roos

Roos también ha clasificado el SCDT de acuerdo al segmento del plexo braquial afectado[217]. Las categorías de compresión son: compresión del tronco superior, compresión del tronco inferior y compresión combinada. Se encuentran síntomas atribuibles a los grupos de compresión de tronco inferior y combinada en el 85% al 90% de todos los pacientes con SCDT. Este esquema de clasificación es menos popular que el descrito por Wilbourn, presumiblemente porque la mayoría de los pacientes tienen sólo síntomas subjetivos, por lo que no es posible la localización objetiva.

EPIDEMIOLOGÍA

Aunque los datos epidemiológicos son escasos, los cinco factores citados con más frecuencia como predisponentes al SCDT son sexo, edad, profesión, localización geográfica y estado del seguro médico.

El SCDT se diagnostica con una frecuencia entre tres y media y cuatro veces mayor en mujeres que en hombres, siendo también más frecuente en adultos en edad laboral. Se han sugerido factores de riesgo profesionales para el SCDT. Según la Bureau of Labor Statistics, entre 1987 y 1989, se produjo un incremento del 100% en el número de casos comunicados de enfermedad por traumatismos acumulados. Los diagnósticos relacionados con la región del hombro, incluido el SCDT, ocupaban el segundo lugar sólo superados en frecuencia por las lumbalgias y los dolores de cuello[3,248]. La colocación de la extremidad superior en una posición poco adecuada o estática, como por ejemplo mantener el brazo en 45° de abducción, se ha visto que aumenta la prevalencia de síntomas del SCDT[227]. Peluqueros, pintores, trabajadores de la construcción, dependientes de tiendas de comestibles, operarios de centralitas, enfermeras y secretarias tienen una mayor incidencia de SCDT, en comparación con el público en general. Estas profesiones tienen en común movimientos de brazo repetitivos o de levantamiento de peso, movimientos ininterrumpidos del brazo con la mano a la altura del hombro o por encima de él y también posturas incómodas o estáticas de la extremidad[119,178,210,227,248].

En Estados Unidos cada vez es mayor el número de pacientes diagnosticados de SCDT, especialmente en casos de indemnizaciones laborales o de daños contra las personas. Debido a la falta de definición de los criterios para hacer un diagnóstico de SCDT de tipo dudoso, este síndrome está siendo diagnosticado cada vez con mayor frecuencia por médicos con preparación o conocimientos escasos de esta patología en pacientes cuyo dolor de la extremidad superior no se explica de otra manera.

Este fenómeno debería ser comparado con el número prácticamente insignificante de SCDT en países en los que entidades como la enfermedad por traumatismos acumulados y la lesión por estrés repetitivo no están reconocidas como patologías laborales justificadas, como son Australia o Inglaterra. En la bibliografía destaca un estudio de Cherington y Cherington que está basado en datos acumulados de los registros de la Colorado Hospital Association de 1989[32]. En un solo año, 280 pacientes fueron dados de alta del hospital con el diagnóstico principal de SCDT. De los 280, 174 pacientes fueron operados. Estos datos contrastan claramente con los registros de la Clínica Mayo

donde sólo fueron realizadas 120 intervenciones durante un período de 32 años[39,294].

Otro interesante hallazgo del estudio de Cherington y Cherington era que el número de mujeres triplicaba al de hombres, tanto en cuanto a la incidencia como a la necesidad de tratamiento quirúrgico del SCDT. El típico paciente tanto de diagnóstico como de tratamiento de SCDT era una mujer, de 37 años de edad, con seguro privado de salud. Sólo un paciente con seguro Medicaid fue sometido a cirugía, mientras que el 30% de los pacientes tratados no quirúrgicamente tenían seguro Medicaid.

En el estudio de Colorado, el SCDT era raramente diagnosticado en pacientes sin seguro privado o trabajadores con indemnización, y el grupo Medicaid era el más pequeño. Igualmente, en el mismo estudio, los pacientes sometidos a cirugía estaban casi siempre asegurados o cubiertos por indemnización laboral.

La incidencia publicada de SCDT en la población general está entre el 0,3% y el 0,7%[115]. Otros autores creen que la incidencia debería situarse alrededor del 1% al 2%, lo que da a entender que el SCDT está infradiagnosticado e infratratado[8,219]. De los hallazgos de Cherington y Cherington probablemente lo más acertado sería decir que la verdadera incidencia del tipo neurógeno «dudoso» del SCDT es desconocida.



Anatomía

Todos los cirujanos que operan la extremidad superior, e incluso aquéllos que no operan el plexo braquial, están familiarizados con la anatomía del desfiladero torácico y del plexo braquial. Mientras que la neuroanatomía del plexo braquial y los componentes vasculares del desfiladero torácico son relativamente constantes, no sucede lo mismo con la anatomía ósea y muscular. No es rara la existencia de bandas fibrosas o fasciales, así como variaciones del desarrollo o adquiridas, especialmente en situaciones dinámicas creadas con el movimiento o la posición del cuello, el tórax, y el hombro. El cirujano de la extremidad superior debe escuchar atentamente la historia del paciente mientras trata de determinar una causa de los síntomas que presenta, realizar una exploración completa con prueba de provocación y después solicitar y revisar las pruebas de diagnóstico de imagen adecuadas, antes de etiquetar al paciente con un diagnóstico o embarcarse con cualquier tipo de tratamiento.

A pesar de los intentos de renombrar los diversos territorios anatómicos así como también el cuadro clínico, el *desfiladero torácico* continúa siendo el término preferido para las diversas localizaciones de la compresión[203]. Este corredor anatómico ha sido dividido en tres secciones: el triángulo interescalénico, el triángulo costoclavicular, y el espacio subcoracoideo o pectoral menor (Fig. 29.5).

El *triángulo interescaleno* está definido anteriormente por el escaleno anterior, posteriormente por el escaleno medio, e inferiormente por la primera costilla. La vena subclavia pasa anterior al escaleno anterior e inferior y lateral al ligamento costocoracoideo o costoclavicular[159]. La arteria subclavia pasa con el plexo entre los escalenos anterior y medio. El escaleno anterior tiene su origen en los tubérculos anteriores de las apófisis transversas de las vértebras C3 a C6 y el escaleno medio en los tubérculos posteriores de las apófisis transversas de las vértebras C2 a C7[193]. Una amplia serie de variaciones anatómicas pueden predisponer a esta patología. La distancia entre los escalenos en la base del triángulo varía entre 0 y 2,2 cm, siendo la media de 1,1 cm[8,159,193]. Se ha observado la presencia de un verdadero cruce, o «intercostalización», de las inserciones en el 15% de las disecciones de cadáveres[260]. Esto produce una deformidad en forma de «V» en la base que puede tener un efecto cizallante sobre las estructuras neurológicas y vasculares. En otras ocasiones, puede aparecer una formación en forma de «U» y crear un efecto cabestrillo que ejerce presión sobre las estructuras desde abajo (Fig. 29.6)[8]. El escaleno mínimo sale de C6 a C7 y se inserta en la fascia profunda, entre la arteria subclavia y el tronco inferior, donde puede producir un efecto de cuña sobre el último[8,157]. Cuando aumenta la inclinación hacia abajo de la primera costilla (más frecuente en mujeres) pueden desplazarse las estructuras neurovasculares hacia el ángulo formado por el borde lateral del tendón del escaleno anterior y la primera costilla[193].

Se han identificado costillas cervicales, una etiología del SCDT citada con frecuencia, en el 0,5% a 0,6% de la población y son bilaterales en el 50% al 80% de los afectados[8]. El crecimiento de la costilla cervical queda suprimido durante el desarrollo por la completa contribución de la raíz nerviosa espinal inferior (D1) al plexo; por eso existe una asociación entre las costillas cervicales y el plexo prefijado[159]. Muchas costillas cervicales pueden ser incompletas, pero tienen una banda fibrosa tensa o «primordio» que conecta el extremo del hueso a la primera costilla o a la fascia profunda. Dicha banda fibrosa representa sólo uno de los múltiples tipos de localización de bandas fibrosas que suponen la causa más común de compresión nerviosa en los pacientes con SCDT[270]. Roos describió nueve tipos diferentes de bandas fibrosas, observadas en la clínica y en cadáveres, y Poitevin comunicó otros tres tipos adicionales de bandas una década más tarde (Fig. 29.7)[19,217,233,290]. Como era de esperar, se acepta la compresión ósea evidente de las estructuras vasculares y nerviosas como una causa creíble de SCDT, aunque todavía existe gran controversia acerca de si una banda fibrosa o fascial puede ser o no causa de SCDT. Parte de la controversia se atribuye a un estudio en cadáveres en el que sólo el 10% de 98 disecciones en cadáver tenían una anatomía bilateral «normal» (sin bandas óseas, musculares, ni fibrosas o fasciales)[101]. Las bandas encontradas con mayor frecuencia fueron las vistas en forma de cuerda de arco a través de la concavidad anterior de la primera costilla, la banda muscular del «escaleno mínimo» y las inserciones fasciales entre los grupos musculares del escaleno anterior y medio, que se cruzan con las raíces nerviosas del plexo braquial en una dirección oblicua o perpendicular[101].

El volumen de hallazgos descritos en la literatura en el triángulo interescaleno no debe empañar la importancia de la compresión que sucede en las dos regiones más distales. El espacio costoclavicular está delimitado anteriormente por la clavícula, el músculo subclavio y el ligamento costocoracoideo; posteromedialmente, por la primera costilla, y posterolateralmente por el borde superior de la escápula (véase Fig. 29.5)[92]. El estrechamiento fisiológico de este espacio con el movimiento de la extremidad se intensifica con el movimiento de las articulaciones en ambos extremos de los límites del espacio[193]. Una inserción hipertrofiada del tendón del subclavio puede producir una compresión específicamente sobre la vena subclavia, como sucede en el síndrome de Paget-Schroetter[8].

El espacio subcoracoideo permite la compresión por tres mecanismos. Con la abducción del brazo, el paquete neurovascular se estira alrededor de la coracoides, y la rotación externa de la escápula acentúa este efecto de polea. La abducción también tensa el tendón del pectoral menor, incrementando aún más la compresión (Fig. 29.8)[193].

La incidencia de estos hallazgos puede variar de forma importante, pero en una serie de 200 abordajes quirúrgicos transaxilares consecutivos para el SCDT, se encontraron costillas cervicales en el 8,5% de los casos, escaleno mínimo en el 10%, anomalías del tendón subclavio en el 19,5% y anomalías en el desarrollo o inserción del músculo escaleno en el 43%[159,205]. En otro estudio realizado en 250 cadáveres (500 desfiladeros torácicos) se observaron anomalías anatómicas en el 46%. El estudio histológico de las muestras quirúrgicas ha demostrado un aumento de la cantidad de tejido conjuntivo en los múscu-

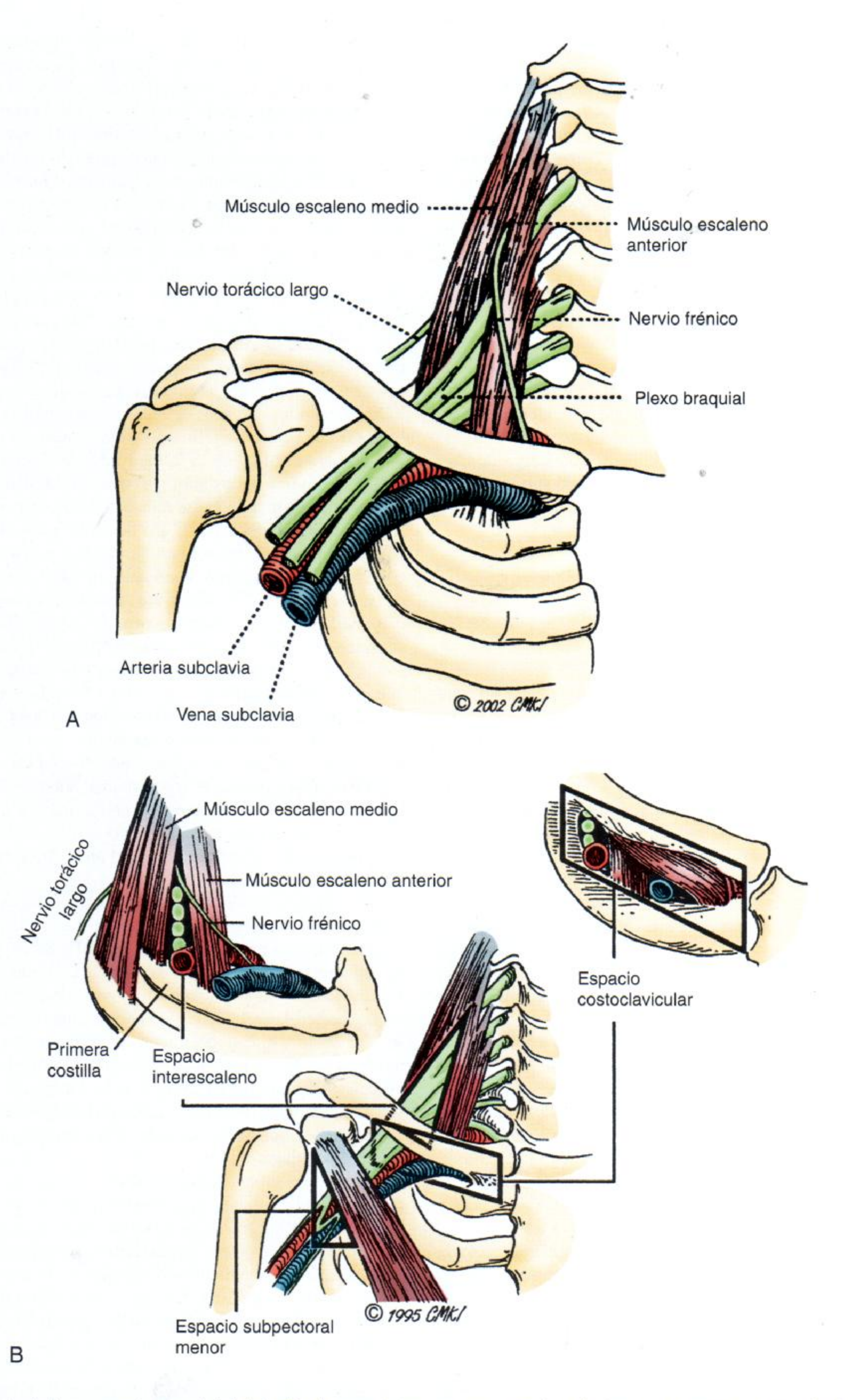


FIGURA 29.5. **A**, Dibujo de la anatomía esencial del desfiladero torácico, que muestra las relaciones anatómicas entre el plexo, la anatomía ósea y la musculatura del área (escalenos). **B**, Los tres triángulos anatómicos del desfiladero torácico. (Tomado de Christine M. Kleinert Institute for Hand and Microsurgery, Inc., con autorización.)

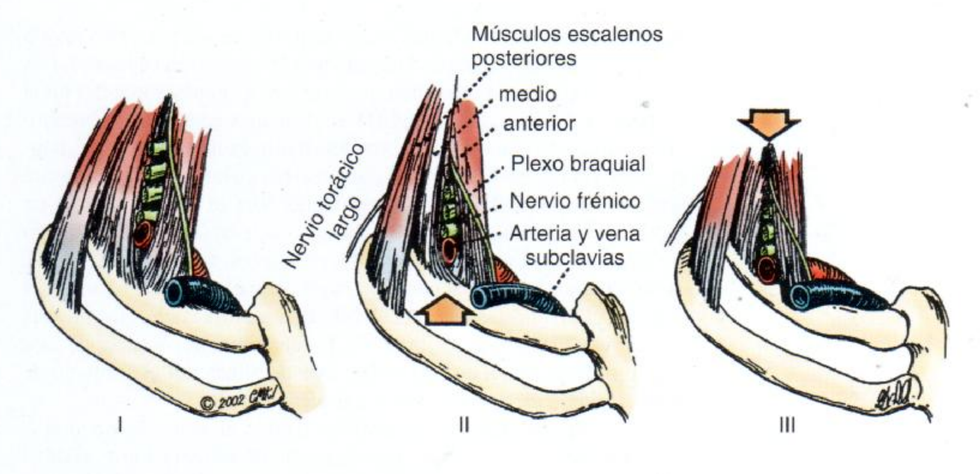


FIGURA 29.6. Anomalías frecuentes del músculo escaleno: (I) tipo en «V», en el que los músculos escaleno anterior y medio cruzan uno sobre el otro en la inserción en la primera costilla dorsal; (II) tipo en «U», en el que los músculos escalenos anterior y medio se encuentran por debajo del plexo, formando un cabestrillo; (III) compresión proximal o superior del plexo secundario a bandas fasciales, a adherencias o al origen común del músculo. (Tomado de Christine M. Kleinert Institute for Hand and Microsurgery, Inc., con autorización.)

FIGURA 29.7. **A**, Nueve bandas fibrosas descritas por Roos[215,221] que pueden causar compresión neurovascular en la región del desfiladero torácico. **B**, Tres estructuras fibrosas en el desfiladero torácico descritas por Poitevin[199] que pueden causar compresión neurovascular. (Tomado de Christine M. Kleinert Institute for Hand and Microsurgery, Inc., con autorización.)

los escalenos, lo que apoya el desequilibrio muscular o la anomalía del desarrollo como problema desencadenante[235]. Se ha estudiado ampliamente la influencia de posturas anómalas, estiramientos repetidos, desequilibrios musculares y contracciones musculares excéntricas, y se han documentado los efectos objetivos sobre la fuerza y resistencia musculares, así como la disminución de la longitud de los sarcómeros[6,64,67-69,90,179-181,224]. Es preciso insistir de nuevo en la necesidad de relacionar estas anomalías con el crecimiento y desarrollo del individuo, su constitución y las características de uso de la extremidad, para definir la anatomía patológica de cada caso particular.

DATOS CLÍNICOS

Puesto que la mayor parte de los pacientes sintomáticos podrían clasificarse como del tipo neurógeno «dudoso», el diagnóstico de SCDT normalmente se hace por la exploración física y las maniobras de provocación. No existe un sustituto de la experiencia en la exploración de esos pacientes. Aunque los síntomas clínicos son muy variables, hay ciertos aspectos comunes que merece la pena describir.

La queja descrita con más frecuencia es el dolor crónico de comienzo insidioso que afecta al hombro, el cuello y la zona superior de



FIGURA 29.8. Representación de la compresión clínica y anatómica y estiramiento del plexo con la hiperabducción y la rotación externa de la extremidad superior. (Tomado de Christine M. Kleinert Institute for Hand and Microsurgery, Inc., con autorización.)

la espalda, asociado a parestesias en toda la extremidad superior. Las parestesias están presentes hasta en el 95% de los pacientes con SCDT y son la molestia inicial más habitual[283]. Aunque las parestesias normalmente afectan a la zona interna del brazo (cuarto y quito dedo), no son infrecuentes las parestesias que afectan al territorio de distribución del nervio mediano o incluso a toda la mano o el brazo. El paciente puede describir este dolor como sordo, persistente, pulsátil o todas ellas. Es típica la fatigabilidad fácil de la extremidad cuando se utiliza en una posición de provocación. Como ocurre en el síndrome del túnel del carpo, es habitual la aparición de los síntomas mientras se conduce o mientras se arregla. Son frecuentes las molestias nocturnas, aunque son diferentes a las asociadas al síndrome del túnel carpiano[256]. Algunos pacientes requieren tratamiento con narcóticos, antidepresivos tricíclicos, neurótropos o benzodiacepinas para dormir. El médico debe ser bastante cuidadoso a la hora de prescribir estos fármacos para evitar posibles problemas de dependencia.

Se ha descrito una asociación entre la compresión nerviosa distal y el SCDT, el llamado fenómeno de doble lesión[132,137,149,165,175,270,272]. Aunque el *concepto* de fenómeno de doble lesión fue introducido por primera vez por Lishman y Russell en 1961[132], el *síndrome clínico* de doble lesión no fue introducido hasta 1933, cuando lo describieron Upton y McComas[272]. La teoría es que la compresión nerviosa proximal producirá cambios fisiológicos leves, que aunque son insuficientes para causar síntomas clínicos, pueden hacer que el nervio sea más sensible a una compresión periférica más distal.

Aunque la idea y la teoría del síndrome de «doble» o incluso «múltiple» lesión[149] son aceptadas por muchos eminentes neurocirujanos especialistas en nervios periféricos[118,149,175,176,272,301,306], otros discuten abiertamente su existencia[13,26]. Los defensores de la teoría de la «doble lesión» han descrito la presencia de síndrome del túnel del carpo en el 21% al 45% de los pacientes con SCDT; síndrome del túnel cubital hasta en el 10% de los casos, y, más raramente, síndrome del túnel radial, síndrome del pronador, y radiculopatía cervical[45,135,149,175,176,300,301,306,307]. Los críticos creen que estas «asociaciones» no son realmente patologías diferentes, sino que se trata más bien de diagnósticos erróneos. Caroll y Hurst[26] fueron los primeros en publicar una larga serie de pacientes con síntomas variables que atribuyeron a compresión nerviosa en un solo lugar. Aunque en sus series los pacientes tenían múltiples áreas susceptibles de recibir tratamiento quirúrgico, una revisión a fondo de los síntomas de los pacientes reveló que se conseguía mejoría con un solo procedimiento en cada caso. Los autores resaltaban la dificultad de diagnosticar el síndrome del túnel carpiano y diferenciarlo del SCDT en pacientes con dolor de hombro como síntoma principal. También resaltaron la importancia de diagnosticar y tratar las neuropatías compresivas distales en pacientes con sospecha de padecer SCDT. Estos lugares distales de compresión son habitualmente más sencillos y económicos de tratar, con bajo riesgo de morbilidad para el paciente[156]. Otros autores, consideran al SCDT como un gran imitador y citan los casos de pacientes en los cuales se demoró el diagnóstico de SCDT debido a múltiples cirugías previas en nervios distales sin mejoría[26,200]. En una sección posterior de este capítulo, se presenta una discusión más detallada del «fenómeno de doble lesión», en la sección de controversias.

En el tipo neurógeno «dudoso» es común la aparición de molestias vasculares vagas, como una sensación de inflamación y frialdad de la mano con coloración azul o morada. Otros síntomas más variables son cefaleas, vértigo, pérdida de memoria, síncope, dolor torácico «pseudoanginoso», inflamación conjuntival, y dolor o entumecimiento facial*.

Los aspectos psicológicos pueden ser secundarios al dolor crónico y al estrés de ser examinado y tratado por varios médicos, de ser sometido a diversas pruebas sin un diagnóstico definitivo y de padecer síntomas que no remiten[95,96,141,261]. La depresión, el enfado y la frustración, especialmente en relación con el personal médico, aumentan a medida que los síntomas se prolongan. Por esta razón, el concepto de tratamiento multidisciplinario, incluyendo pruebas y tratamientos psicológicos es muy importante a la hora de tratar con este tipo de pacientes. Yo he tenido varios pacientes inicialmente reacios a este tipo de intervenciones, pero que más adelante fueron capaces de afrontar sus molestias y enfados y participar en una rehabilitación y en una modificación del estilo de vida después de una psicoterapia intensiva.

EXPLORACIÓN FÍSICA

Como en todas las patologías, es esencial realizar una exploración física completa con el paciente vestido con un camisón amplio y retirada la ropa, las joyas o los peinados que puedan apretar. Dado que la historia clínica suele ser inespecífica y que en el 97% de los pacientes el diagnóstico clínico se realiza sólo por la exploración física, la evaluación inicial del paciente tiende a ser bastante larga. Es esencial realizar un cuestionario del dolor y ayudar al paciente a focalizar sus síntomas. Hay muchos problemas que el paciente no manifiesta y que sólo salen a la luz a través del análisis de la respuesta escrita del paciente en un cuestionario del dolor y en un diagrama anatómico del dolor (Fig. 29.9). Debemos buscar cuidadosamente otras posibles causas de las molestias del paciente, además de los síntomas clásicos de SCDT.

Debe observarse el aspecto general del paciente tanto de pie como sentado. ¿Se coloca al paciente en posición desgarbada con la cabeza colocada hacia delante? ¿Tiene la mujer unas mamas particularmente grandes? ¿Existen en el hombro unos surcos gruesos de un sujetador de tamaño exageradamente grande? ¿Está el cuello torcido hacia un lado? ¿Tiene un hombro inclinado? Existen indicios muy importantes con respecto al desequilibrio muscular (Fig. 29.10). Deben inspeccionarse la piel y el contorno de la pared torácica anterior y posterior, y también observar la posible presencia de masas o inflamación en las áreas supra e infraclaviculares, y también de ingurgitación venosa o

* Véanse referencias 8, 18, 47, 119, 151, 152, 161, 186, 189, 193 y 218.

Apéndice D
Cuestionario del dolor: escala de calificación del dolor

EVALUACIÓN PREOPERATORIA DE PACIENTES CON DOLOR EN LA MANO

Nombre: ______________________ Número de historia: __________ Fecha: __________

A, Descripción del dolor

Rodee con un círculo	ARDOR	PULSÁTIL	MOLESTIA CONSTANTE	PUNZANTE	HORMIGUEO	SORDO
la sensación que más	ESPASMOS	CALAMBRE	CORTANTE	FULGURANTE	ADORMECIMIENTO	VAGO
Se asemeje a su dolor:	PINCHAZOS	OPRESIVO	DESGARRANTE	ESCOZOR	PRESIÓN	FRÍO
(marque todos los que desee)	INDESCRIPTIBLE		OTRO: ______			

¿Cómo es su dolor ahora? (marque en cualquier parte de la línea que aparece debajo)

Ausencia de dolor |————————————————| Dolor intenso

¿Cuál es su estado de ánimo en este momento? (marque en cualquier parte de la línea que aparece debajo)

El peor estado de ánimo |————————————————| El mejor estado de ánimo

B, Esquema corporal

¿Dónde localiza su dolor? (por favor, señálelo en el dibujo; puede utilizar bolígrafo de color)

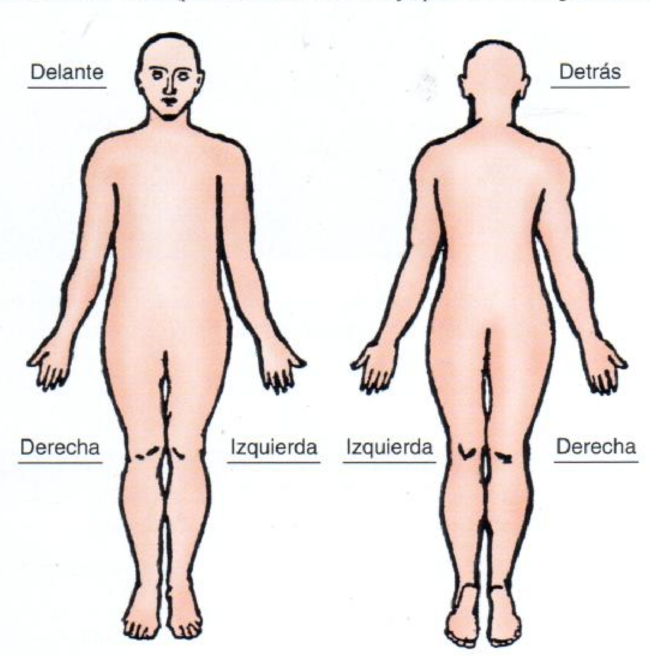


FIGURA 29.9. Ejemplo de cuestionario del dolor. (Tomado de MacKinnon SE, Dellon AL: Surgery of the Peripheral Nerve. New York, Thieme Medical Publishers, 1988, con autorización.)

ramas colaterales (véase Fig. 29.2). Se explorará el tono y volumen de los músculos del cuello, zona superior de espalda, hombro, brazo, antebrazo y mano mediante palpación y movilización contra resistencia. Se medirán los perímetros del brazo y del antebrazo en puntos previamente fijados, por encima y por debajo de la fosa antecubital y se comparará el lado sintomático con el asintomático. La identificación de una atrofia o inflamación unilateral en este aspecto indica cronicidad. Se observarán las anomalías sensitivas en el territorio de distribución de los dermatomas y la discriminación estática y de movimiento entre dos puntos y el test de monofilamentos de Semmes-Weinstein. Se explorarán los reflejos y se observarán las áreas de sensibilidad a la presión desde el cuello hasta la punta de los dedos, con especial atención a los escalenos, al área clavicular, y al plexo braquial.

Antes de realizar las pruebas de provocación para el SCDT, deben llevarse a cabo maniobras de provocación para puntos distales de compresión (Tabla 29.2). A esta forma de proceder se ha llegado por la observación de que, a menudo, una vez que se realizaba una prueba de provocación del SCDT, el paciente se quejaba de síntomas con cualquier maniobra desde ese punto hacia distal durante dicha exploración. Hay que comenzar distal y continuar hacia proximal, y buscar la presencia de síndrome del túnel del carpo, tendinitis, síndrome del túnel cubital, problemas del manguito de los rotadores y radiculopatía cervical antes de explorar un posible SCDT.

Pruebas de provocación del síndrome de compresión del desfiladero torácico

Existen varias maniobras de provocación estándar. En general, para considerar positiva una prueba deben reproducirse los síntomas del paciente, vayan acompañados o no de disminución u obliteración del pulso radial.

Prueba de Adson

También conocida como la prueba de los escalenos, Adson y Coffey la describieron por primera vez en 1927, siendo utilizada desde entonces en la exploración de pacientes. Con el brazo a un lado, el pa-

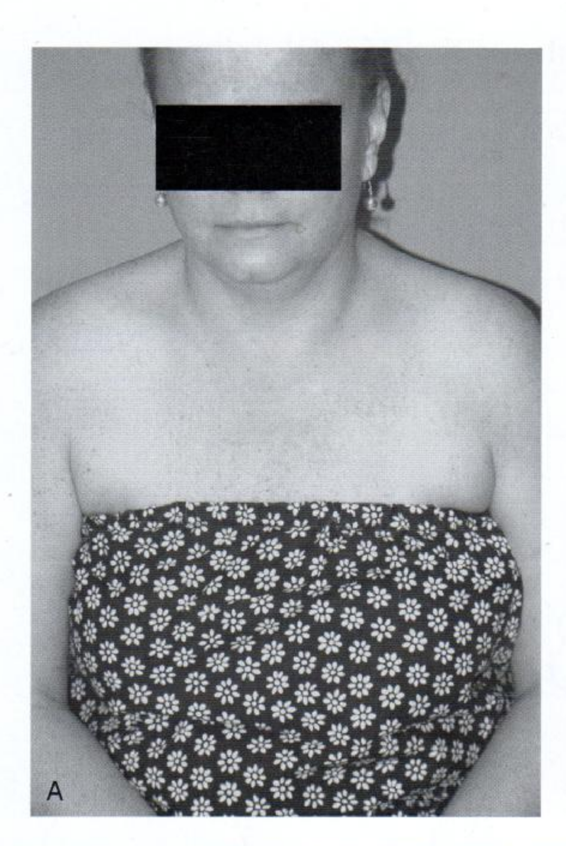




FIGURA 29.10. Vistas frontal (**A**) y lateral (**B**) en las que se muestra la postura habitual en pacientes con SCDT: cuello flexionado hacia delante, hombros rotados internamente y hacia delante, clavícula no visible. A esta paciente se le han realizado inyecciones de quimiodenervación con toxina botulínica para control del dolor (tiritas).

TABLA 29.2. Prueba de provocación y tratamiento recomendado para síndromes de compresión nerviosa distal

Nervio	Lugar de atrapamiento	Prueba de provocación	Tratamiento
Nervio mediano	Túnel del carpo	Presión proximal al túnel del carpo Prueba de Phalen Prueba de Phalen invertida (hiperextensión de la muñeca)	Férula nocturna con la muñeca en neutro
	Antebrazo proximal	Presión sobre el antebrazo proximal en la región del pronador redondo Flexión del codo, pronación y flexión de los dedos largos contra resistencia	Estiramiento del pronador redondo Períodos de descanso en supinación
Nervio cubital	Canal de Guyon Túnel cubital	Presión proximal al canal de Guyon Flexión del codo y presión proximal al túnel cubital	Férula nocturna con la muñeca en neutro Almohadilla en codo Educación para disminuir la presión directa sobre el nervio y evitar la flexión del codo
Nervio radial	Antebrazo	Presión sobre la unión del supinador largo/segundo radial externo	Colocación en supinación y evitar actividades repetidas de pronación y supinación
Plexo braquial	Supraclavicular e infraclavicular	Elevación del brazo sobre la cabeza Presión sobre el plexo braquial en la región interescalena	Evitar posiciones del brazo elevado Corrección postural Estiramiento de músculos acortados y fortalecimiento de estabilizadores de la escápula debilitados

Tomado de Mackinnon SE, Novak CB: Evaluation of the patient with thoracic outlet syndrome. Semin Thorac Cardiovasc Surg 8:190-200, 1996.

ciente hiperextiende el cuello, gira la cara *hacia* el lado afectado e inspira profundamente (Fig. 29.11)[2]. Algunos autores creen que esta maniobra es más valorable si el paciente gira la cabeza hacia el lado contrario del afectado[100].

Maniobra de Halstead

Esta prueba se conoce más como la prueba costoclavicular o la prueba de posición de firmes de los militares. Con ambos brazos a los lados, el paciente mueve los hombros hacia abajo y hacia atrás con el pecho sacado hacia delante para llevar a la clavícula cerca de la primera costilla, estrechando con ello el desfiladero torácico (Fig. 29.12)[256]. La prueba de compresión costoclavicular se realiza fácilmente después de la de Halstead, aplicando una compresión hacia abajo sobre la clavícula con una tracción longitudinal de la extremidad afectada.

Maniobra de hiperabducción de Wright

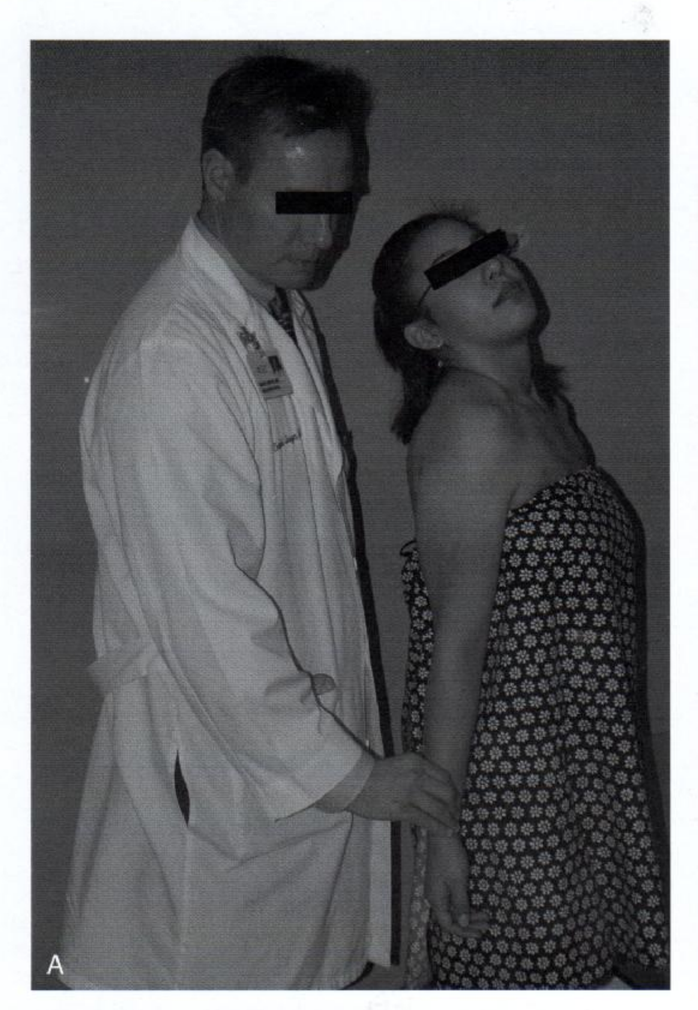
En esta prueba de elevación del brazo, se coloca éste en rotación externa y abducción de 180° mientras el paciente inspira profundamente. Originalmente, esta maniobra fue descrita con el codo en flexión de 90°, pero MacKinnon y otros[141,152] la han modificado de manera que el codo está sólo ligeramente flexionado para mantener la rotación externa. De esta forma, se minimizan los síntomas de provocación del síndrome del túnel cubital. Aunque en un principio Wright describió esta prueba como positiva sólo si el pulso disminuía o se obliteraba, en general la mayoría de los médicos consideran la prueba significativa si reproducen los síntomas clínicos al minuto o menos de comenzarla (Fig. 29.13).

Prueba de Roos

La prueba de Roos, también llamada de rotación externa y abducción a 90°, o prueba del atraco. El paciente mantiene los brazos en posición de abducción y rotación externa y abre y cierra las manos rápidamente durante tres minutos. Se considera positiva la prueba cuando se reproducen los síntomas o aparece fatiga rápida de la extremidad (Fig. 29.14). Algunos médicos creen que los pacientes con compresión nerviosa posicional tolerarán esta posición durante un minuto o menos. Esta maniobra, también conocida como la prueba de estrés de brazos elevados (EAST) es considerada por muchos como la maniobra de provocación más sensible y reproducible en los pacientes con SCDT[216,220].

Prueba de flexión lateral y rotación cervical

Una prueba añadida recientemente a las cuatro estándar anteriormente presentadas, la prueba de flexión lateral y rotación cervical, es reproducible entre diferentes examinadores[128]. Con esta prueba se valo-



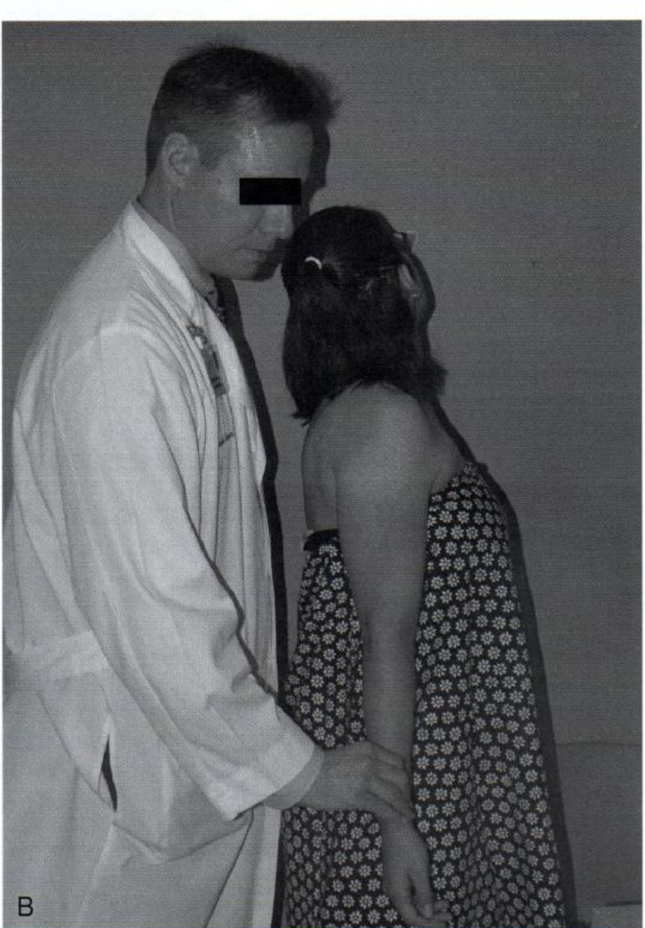


FIGURA 29.11. Demostración de la maniobra de Adson. Con ambos brazos a los lados, el paciente gira su cabeza hacia la extremidad sintomática (**A**), mientras inspira profundamente (insuflando los pulmones). La disminución o desaparición del pulso radial se considera un resultado positivo. La maniobra también puede ser realizada girando la cabeza hacia el lado contrario (**B**), con lo que se estiran y tensan los escalenos.

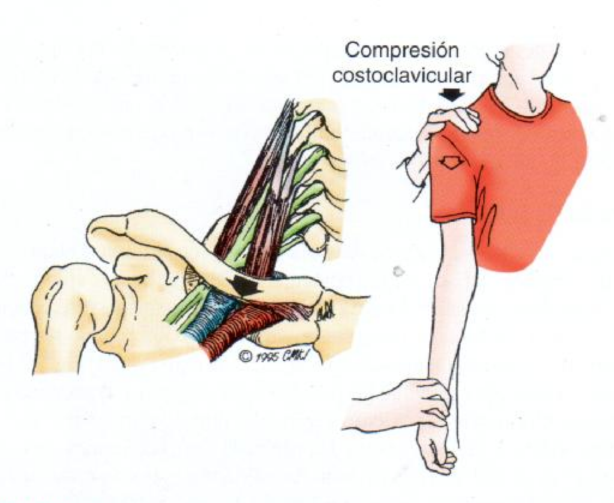


FIGURA 29.12. Representación de la prueba de compresión costoclavicular (maniobra de Halstead con compresión de la clavícula). (Tomado de Christine M. Kleinert Institute for Hand and Microsurgery, Inc., con autorización.)

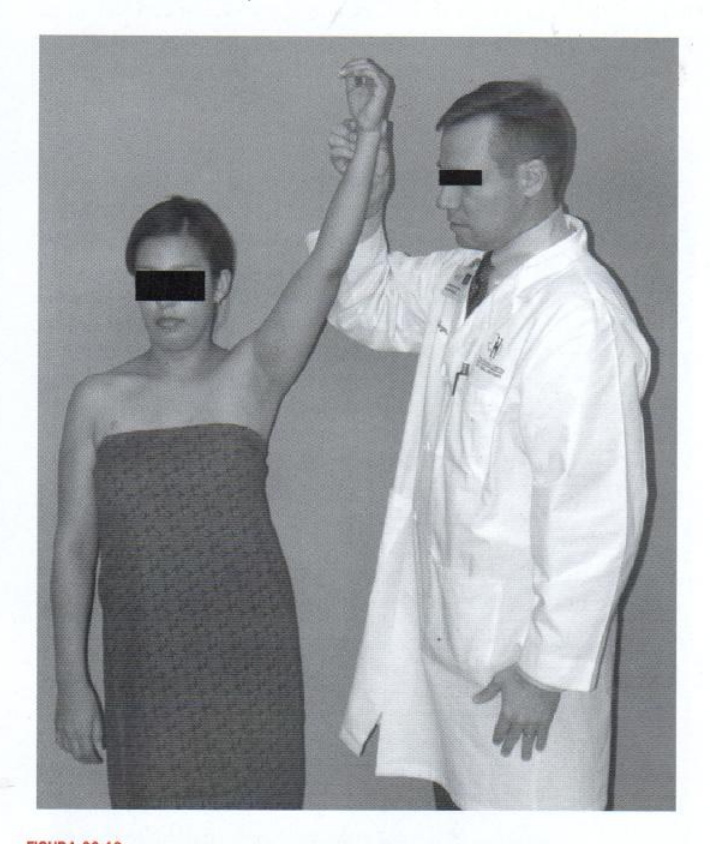


FIGURA 29.13. Maniobra de hiperabducción de Wright.

ra la presencia de subluxación de la primera costilla, cuya presencia se ha observado que limita la rotación cervical combinada con la flexión lateral[130]. La prueba comienza con el cuello del paciente en posición neutra. Se realiza una rotación máxima del cuello, *alejándolo* del lado afectado, y después se flexiona tanto como sea posible para acercar la oreja hacia el pecho. La prueba se considera positiva si existe un bloqueo óseo a la flexión lateral y una asimetría en comparación con el lado «normal». Los datos físicos pueden ser también reproducidos cuando la costilla subluxada irrita las raíces nerviosas C8 y D1 (Fig. 29.15).

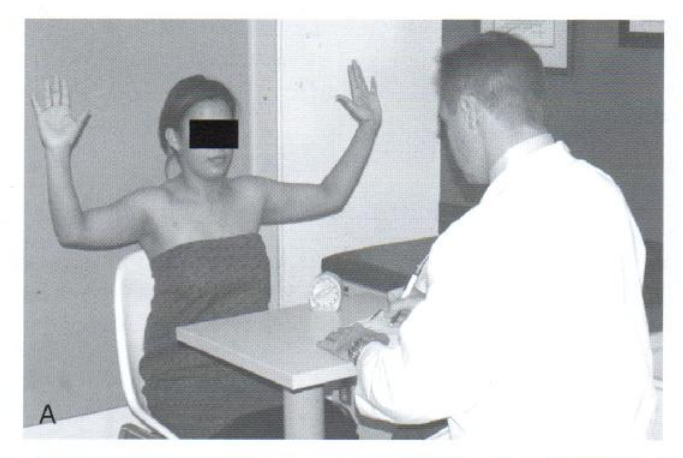




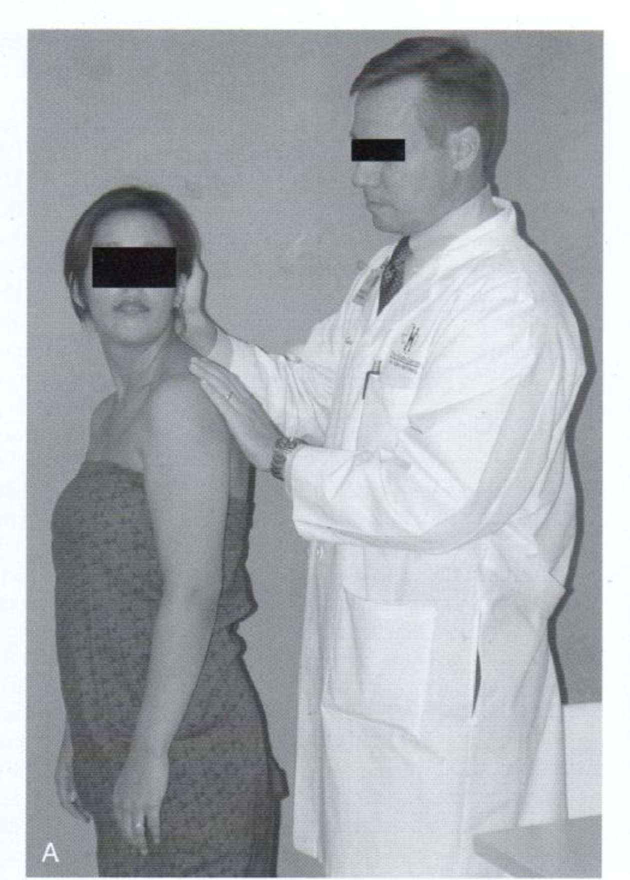
FIGURA 29.14. **A** y **B**, Demostración de la prueba de Roos, en la que el paciente cierra con fuerza y abre el puño, de forma repetida durante tres minutos. Debe mantenerse el brazo a la altura de los hombros, con el codo en extensión ligeramente mayor que en esta fotografía, para eliminar el posible conflicto con una compresión del nervio cubital en el codo.

Exploración con Doppler portátil

El lápiz con Doppler, empleado como prueba diagnóstica final en la consulta, puede utilizarse para escuchar las señales sobre las arterias y venas subclavias, axilar y braquial. Se pueden conectar aparatos de registro al Doppler para cuantificar diferencias en las señales y obtener registros del volumen del pulso (ondas). Se pueden registrar ruidos, diferencias de tonos, o disminución significativa o incluso obliteración de la señal con las maniobras de provocación (Fig. 29.16). Yo recomiendo realizar primero la exploración del paciente sentado en reposo, escuchando por encima y por debajo de la clavícula antes de explorar al paciente de pie y en diferentes posiciones que puedan producir otros hallazgos.

Inyección escalena

Aunque algunos médicos defienden la inyección diagnóstica de los escalenos[235] con lidocaína durante una de las exploraciones iniciales, la práctica de esta técnica no está generalizada. La mayor parte de los médicos piensan que la inyección de lidocaína sola no es muy específica y es demasiado variable en términos de técnica e interpretación para ser concluyente. Se ha aconsejado también la inyección de los escalenos con un anestésico de larga duración y corticoides en pacientes con espasmo palpable de los músculos escalenos, como adyuvante de la fisioterapia. Algunas publicaciones clínicas más recientes



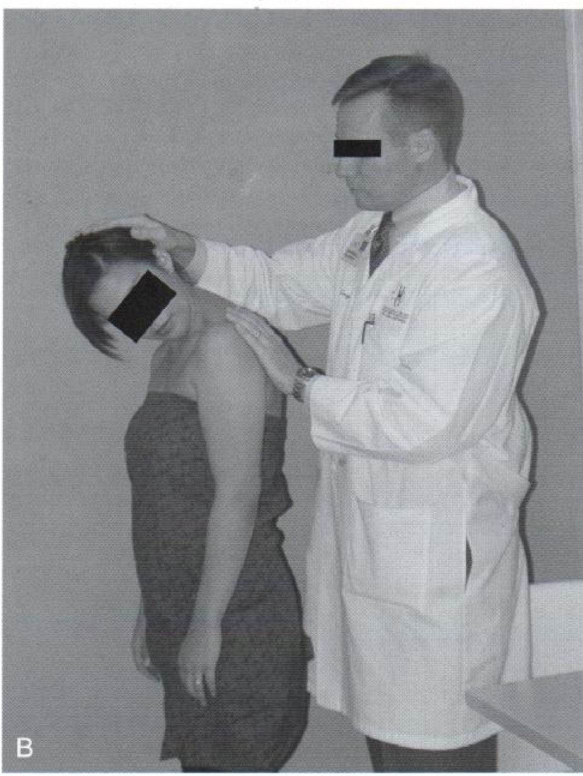
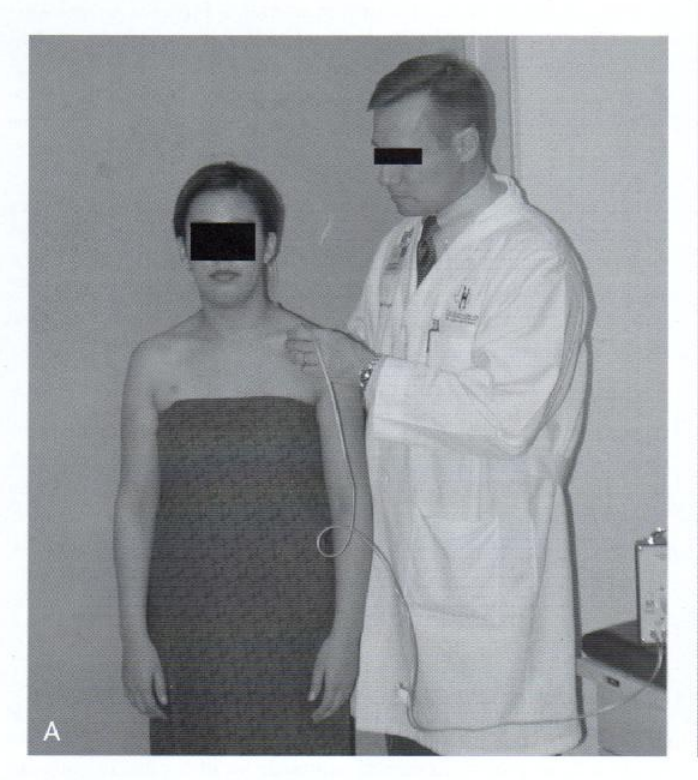


FIGURA 29.15. **A** y **B**, Demostración de la prueba de flexión lateral y rotación cervical.



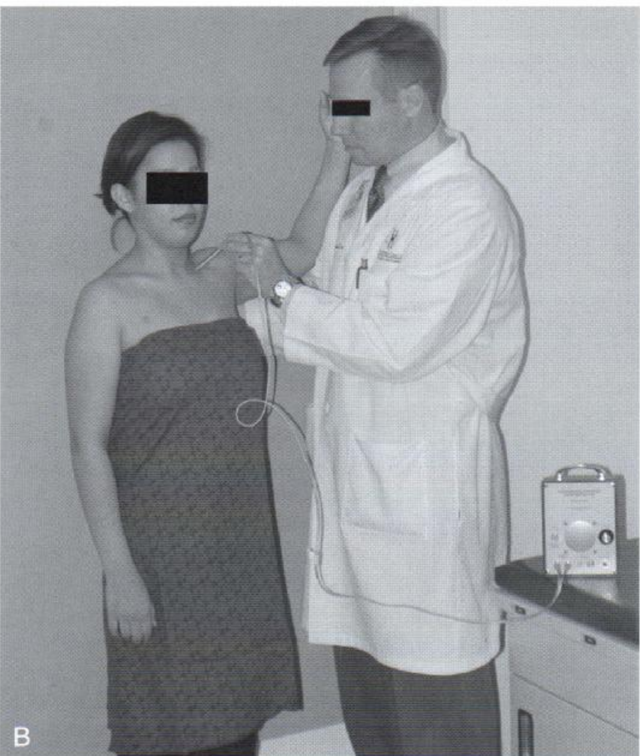


FIGURA 29.16. Demostración del uso de la prueba de Doppler portátil para evaluar el flujo sanguíneo subclavio. **A**, Exploración en condiciones basales. **B**, Colocación del brazo en posición de provocación. Se pasa la sonda por encima y por debajo de la clavícula.

indican que la inyección con toxina botulínica proporciona una mejora de la contracción muscular dolorosa durante unos 3 meses[98]. Los análisis microscópicos de las muestras quirúrgicas de músculos escalenos afectados en los pacientes intervenidos han demostrado patología a nivel celular en estos músculos escalenos. El uso de inyecciones de toxina botulínica en pacientes con rigidez muscular debido a contracturas, está ganando popularidad, con un alto grado de satisfacción por parte del paciente. Sin embargo, su alto coste hace que muchas compañías de seguros no autoricen este tratamiento. En mi experiencia, los mejores resultados se han obtenido en pacientes con síntomas de menos de seis meses de duración, cuando se han realizado series de dos o tres inyecciones espaciadas varios meses y además se ha combinado con un programa de estiramientos inmediatamente después de la inyección.

El verdadero reto es la interpretación de los datos clínicos. Aunque las pruebas clínicas son el mejor método que tenemos, todavía se cuestiona la exactitud de estas pruebas en el diagnóstico de esta patología. Warrens y Heaton [289] realizaron un estudio para evaluar la prevalencia de las pruebas de provocación positivas en una serie aleatoria de 64 voluntarios. Se realizaron las pruebas de Adson y de Wright, la maniobra de Halstead y la de hiperabducción en decúbito supino. En el 58% de los voluntarios, al menos una de las cuatro pruebas fue positiva, mientras que sólo el 17% presentó algún síntoma de SCDT en un cuestionario detallado. Sólo el 2% del grupo dio resultado positivo en más de dos pruebas. Todo lo anterior, nos permite llegar a la conclusión de que, aunque una sola prueba positiva probablemente no sea significativa, más de dos respuestas positivas sí pueden ser importantes. Las maniobras clínicas confirmatorias, cuando se combinan con la historia clínica y la ausencia de hallazgos de otros elementos de la exploración física, puede llevar al médico a realizar un diagnóstico de SCDT.



ESTUDIOS DIAGNÓSTICOS

Exploración radiológica

Las radiografías de la columna cervical y del tórax deberían formar parte de la exploración inicial y, dependiendo de los resultados de la exploración física, estaría justificado realizar otras radiografías de la extremidad afectada.

La realización de exploraciones vasculares cruentas está indicada solamente en aquellos pacientes con síntomas de compromiso vascular agudo. Por otro lado, las pruebas incruentas de ecografía dúplex color y el análisis de ondas deberían utilizarse inicialmente. La ecografía dúplex color permite visualizar estenosis, trombosis o problemas de flujo en los sistemas arterial y venoso[287]. Se ha observado que esta prueba tiene una sensibilidad del 92% y una especificidad del 95% para el diagnóstico de compromiso vascular en pacientes con SCDT[134]. La fotopletismografía o registros del volumen del pulso puede indicar compresión arterial, pudiéndose realizar después una angiorresonancia magnética o una arteriografía si la situación clínica lo justifica[58].

La angiografía continúa siendo el «método de referencia» en la exploración del SCDT arterial y proporciona la mejor visualización de la anatomía arterial, al tiempo que permite realizar una trombólisis terapéutica en la situación aguda. Hay que prestar especial atención a la exploración de las estructuras óseas en el desfiladero torácico en cualquier paciente con sospecha de compresión arterial, ya que todos estos pacientes tendrán una anomalía ósea como causa de la compresión. Las seudoartrosis y consolidaciones viciosas claviculares se encuentran implicadas como causa del SCDT arterial. Si no existe ninguna anomalía visible en la radiografía simple, debería realizarse una tomografía computarizada (TC). En un estudio realizado por Bilbey y cols.[17], la TC identificó anomalías óseas en ocho de doce pacientes con SCDT y con radiografías simples «normales»; la TC identificó pinzamiento de la apófisis transversa de C7 sobre el triángulo escaleno o la cara anteromedial del músculo escaleno medio en esos ocho pacientes. La angiografía con TC helicoidal es quizás la mejor prueba para los SCDT arteriales raros[156,207]. En pacientes con SCDT neurógeno «dudoso», la TC ha demostrado ser una prueba de bajo rendimiento, por lo que no se recomienda como parte de la evaluación diagnóstica inicial[152,188]. La TC es, sin embargo, muy útil para definir la presencia de restos de costilla posteriores o el nuevo crecimiento de costillas cervicales o torácicas en el grupo de pacientes con «fracaso del tratamiento» o «recurrencia», tras ser sometidos a una descompresión quirúrgica (Fig. 29.17). En los casos de sospecha de compresión u oclusión venosa, aunque es útil el Doppler venoso, la venografía es el «método de referencia» (Fig. 29.18). La venografía con la extremidad en posiciones de provocación puede ser diagnóstica en pacientes con síntomas venosos intermitentes e inducidos por el ejercicio y con venogramas basales normales[1,146,166]. La fase tardía de estos estudios puede servir para demostrar una amplia red de colaterales, lo que reforzará el diagnóstico e ilustrará su cronicidad.

No se han demostrado las ventajas de la resonancia magnética (RM) del plexo braquial para la exploración habitual de pacientes con SCDT neurógeno «dudoso». En la pasada década se publicaron numerosas observaciones en las que se describían las técnicas de RM utilizadas para evaluar a pacientes con SCDT[36,61,192]. El perfeccionamiento de los programas informáticos y de la tecnología magnética han ayudado a mejorar nuestra capacidad para identificar las alteraciones anatomopatológicas. Aunque la sensibilidad de la RM es del 79% en términos de detección de «distorsiones» del plexo braquial por lesiones de masa (tumores, aneurismas), la tasa de falsos positivos es del 10% y los estudios han sido inespecíficos en términos de determinación de la causa o del lugar exacto de la alteración[192]. La angiorresonancia ha sido también descrita en casos clínicos aislados[61,191], y podría en algún momento reemplazar a la angiografía estándar en la evaluación de pacientes con sospecha de compresión arterial. La técnica no se ha estandarizado y su disponibilidad no está todavía generalizada. La RM de la columna cervical y de la unión cervicodorsal ha revelado diagnósticos de siringomielia y esclerosis múltiple, así como patología discal cervical. Un índice clínico de sospecha podría guiar al cirujano en los casos en que fuera necesario realizar estudios por imagen suplementarios a los habituales.

La termografía[254] ha sido descrita como herramienta diagnóstica en pacientes con dolor inespecífico de la extremidad superior, pero en sí misma la termografía es una prueba muy poco específica, que la mayor parte de los médicos no sabe como interpretar. La neurografía[259] también ha sido descrita para la evaluación del SCDT neurógeno, pero es una técnica invasiva que no ha obtenido amplia aceptación.

Exploración electrodiagnóstica

Aunque el paciente clásico con SCDT neurógeno «dudoso» tiene estudios electrodiagnósticos normales[110,286], continúa recomendándose su realización dentro del estudio diagnóstico inicial. Todos están de acuerdo en que estos pacientes pueden tener un síndrome de compresión nerviosa distal, como síndrome del túnel del carpo y del túnel cubital, como diagnóstico primario o pueden tener un síndrome de «doble lesión». El tratamiento de la compresión distal puede aliviar alguno de los síntomas o al menos hacer que los síntomas restantes sean manejables con tratamientos no quirúrgicos.

Mientras que algunos autores abogan por realizar potenciales evocados somatosensoriales (PES) en todos los pacientes con sospecha de SCDT[142,148], otros disienten[110,257,285,286,312]. Machleder y cols.[142,148] han establecido una relación entre la mejoría de los PES y una mejoría clínica tras la resección transaxilar de la primera costilla. Otras publicaciones son mas subjetivas. En un estudio se discutía la exploración de

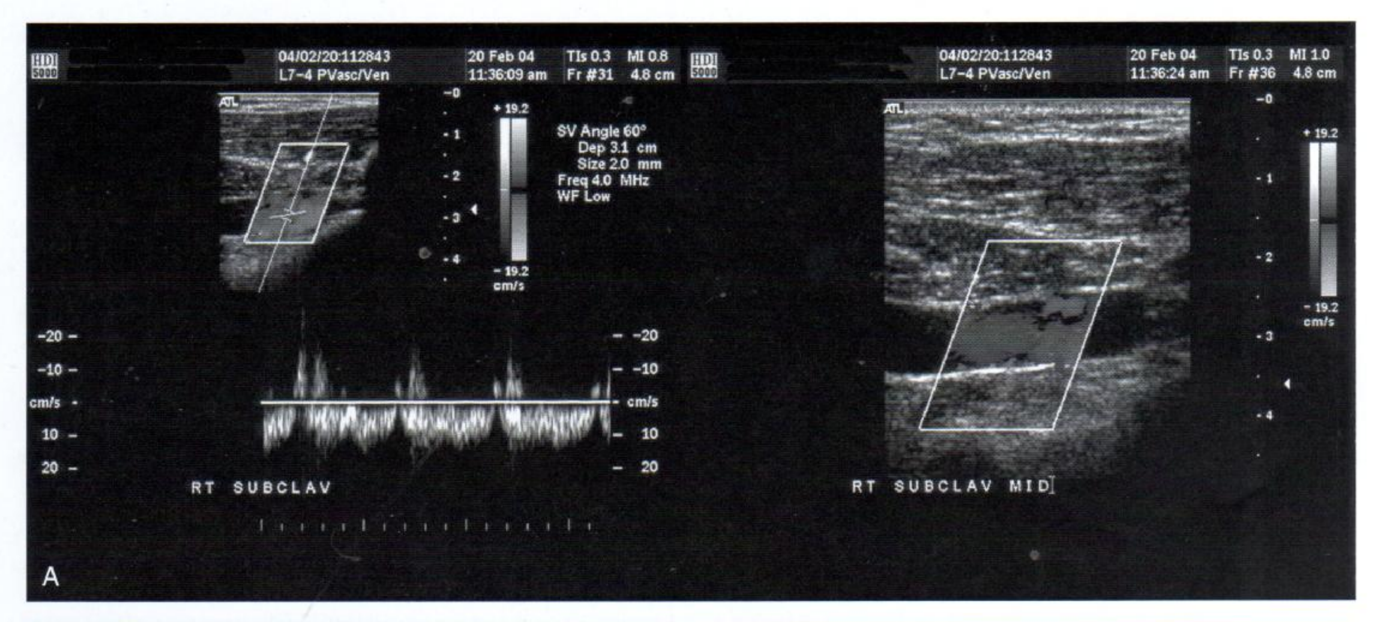




FIGURA 29.17. Exploración con ecografía dúplex color de dos pacientes con síndrome de Paget-Schroetter que muestra (**A**) una vena subclavia permeable después de resección de la primera costilla, y (**B**) un paciente con trombosis de la vena subclavia. Obsérvese el registro del volumen del pulso *(abajo, izquierda)* en ambos casos.

la velocidad de conducción de la raíz nerviosa C8 desde su origen hasta la fosa supraclavicular[196] en todos los pacientes. Se observó un tiempo de conducción superior a 1,3 milisegundos en todos los pacientes con evidencia clínica de SCDT. Parece pues razonable llegar a la conclusión de que no hay acuerdo en la literatura médica acerca de la necesidad o utilidad de los estudios de PES.

Aunque en pacientes con SCDT neurógeno «verdadero» no se ha descrito una secuencia reproducible de anomalías electrodiagnósticas, merece la pena mencionar algunas comunicaciones recientes. Un estudio de Passero y cols.[195] publicó los casos de 30 pacientes con SCDT neurógeno «verdadero» determinados por anomalías óseas en el desfiladero torácico y datos físicos compatibles, que fueron sometidos a numerosas pruebas electrodiagnósticas. Comprobaron que las anomalías electromiográficas (EMG) eran los primeros cambios que se detectaban, seguidos por los cambios en las ondas F y en los PES. Los cambios en la velocidad de conducción nerviosa no se detectaban hasta fases más avanzadas, en pacientes con alteraciones de largo tiempo de evolución y atrofia muscular importante. La «clásica» imagen electrodiagnóstica de denervación parcial crónica de la mano, amplitud reducida/prolongación del período de latencia cubital del PES, retraso del período de latencia de la onda F y alteraciones del potencial de acción motor (PAM) del nervio mediano y del potencial de acción nervioso sensitivo (PANS) del nervio cubital, no se ven hasta fases más avanzadas. Los indicios electromiográficos de denervación crónica de los músculos intrínsecos de la mano se observaron en todos los pacientes con signos neurológicos clínicamente evidentes, pero también en el 23% de los pacientes que únicamente presentaban síntomas objetivos.

En una publicación de Smith y Trojaborg[246] se observaron tendencias similares. En 10 pacientes con costillas cervicales u otras anomalías óseas e indicios clínicos evidentes de SCDT neurógeno «verdadero», las anomalías del electromiograma que demostraban denervación parcial crónica y un PANS anómalo en el quinto dedo tras estimulación de la muñeca, fueron los hallazgos más comunes y se registraron en el 80% de los casos. A pesar del PANS anómalo distalmente en el quinto dedo, los potenciales de acción motora y sensitiva de los nervios mediano y cubital fueron normales en los pacientes explorados en este estudio.

En otra publicación, de Nishida y cols.[184], se describió a cuatro pacientes con costilla cervical conocida, que también fueron sometidos a una amplia exploración. Se exploró además la amplitud del nervio cutáneo antebraquial medial (CABM), lo que permitió comprobar que era la principal prueba sensitiva de SCDT en esta pequeña serie, ob-

FIGURA 29.18. Venografía de un paciente con trombosis aguda de la subclavia y de la yugular interna *(flecha)*. Obsérvese la amplia red de venas colaterales, que indican una compresión de largo tiempo de evolución.

servándose una disminución del 64% al 100%, en comparación con el lado asintomático. Esta cifra fue mejor que la máxima diferencia del 32% observada entre ambos lados en voluntarios normales. Aunque los cuatro pacientes presentaban alteraciones en la amplitud del nervio CABM, sólo uno de ellos tenía anomalías electromiográficas.

Estos estudios permiten llegar a la conclusión de que las anomalías de la amplitud del nervio CABM y del PANS distal de la muñeca a los dedos en pacientes con compresión baja del tronco, pueden ser signos precoces útiles en el SCDT neurógeno «verdadero». Los hallazgos electromiográficos en los músculos intrínsecos de la mano pueden ser los hallazgos más precoces en estos pacientes. En los raros casos de pacientes con SCDT neurógeno «verdadero», debería realizarse una amplia batería de pruebas y electromiogramas dentro del estudio electrodiagnóstico en los casos raros de SCDT neurógeno «verdadero».

En pacientes que parecen presentar un SCDT neurógeno «dudoso», la realización de las pruebas electrodiagnósticas habituales, como electromiograma pero no específicamente PES, amplitud del nervio cutáneo medial antebraquial, exploración del C8 o PANS distales, continúa siendo la asistencia de referencia. Dependiendo de los resultados de esta exploración, se realizarán nuevas pruebas.



TRATAMIENTO

Tratamiento no quirúrgico

Parece que existe unanimidad en la bibliografía médica en que el tratamiento no quirúrgico debe ser la primera opción para todos los pacientes con SCDT neurógeno «dudoso». Como se ha dicho anteriormente, el grupo neurógeno «dudoso» de pacientes representa más del 97% de todos los pacientes diagnosticados de SCDT y, por tanto, serán prácticamente todos los pacientes enviados para evaluación y tratamiento al cirujano de la extremidad superior.

Se ha escrito mucho acerca de la exploración física necesaria en estos pacientes al comienzo del programa de terapia[31,105,125,174,185,255,288]. Los factores que aumentan el riesgo de fracaso del tratamiento no quirúrgico son obesidad (basado en el índice de masa corporal [IMC])[280], el deterioro de la función cardiovascular y el fracaso en la ejecución de un programa de tratamiento multidisciplinar dirigido a cambiar las posturas anómalas y las actividades exacerbantes de la clínica, tanto en el trabajo como en casa[185]. Estos pacientes deben comprometerse a realizar importantes modificaciones del estilo de vida y de las condiciones de trabajo si quieren tener cualquier esperanza de obtener buenos resultados. La fase I de tratamiento (véase más adelante) debe ir acompañada de asesoramiento nutricional, de una dieta y de un programa de ejercicios.

Aunque algunos autores han publicado excelentes resultado después de programas de tratamiento en pacientes hospitalizados[125], el coste de dichos programas los hace prohibitivos en casi todos los casos. Tanto si el paciente está ingresado como si no, la mayor parte de los programas de tratamiento consisten en cuatro fases. El primer objetivo es aliviar el dolor y controlar el avance de los síntomas. La fase I se orienta a la identificación y tratamiento de los puntos desencadenantes miofasciales, las áreas locales de espasmo, las tendinitis o las bursitis. A veces es necesario el uso de relajantes musculares, narcóticos suaves, antidepresivos, antinflamatorios o de ayudas para dormir. Algunos aconsejan el uso de medicación que actúe sobre el sistema nervioso central, como por ejemplo amitriptilina (Elavil), carbamacepina (Tegretol) o gabapentina (Neurontin). La mayoría de los terapeutas defienden la utilización en este estadio de calor y/o frío húmedos, estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS), ultrasonidos, y otras modalidades, pero Novak[185] argumenta que el excesivo uso de ellas puede llevar a dependencia del tratamiento. Las inyecciones en los puntos desencadenantes, la infiltración de los músculos escalenos, la toxina botulínica y los corticosteroides epidurales pueden ser beneficiosos en la situación clínica adecuada.

La fase II por lo general se inicia simultáneamente y consiste en la utilización de estiramientos, relajación, respiraciones y manipulación miofascial para restaurar la movilidad normal y una postura equilibrada en la columna cervical, la cintura escapular y la región cervicodorsal. En esta etapa son importantes los programas de adelgazamiento y de forma cardiovascular, que deben seguirse durante todo el programa. Las posturas patológicas, como la posición con la cabeza hacia delante, llevan a una disminución global de la flexibilidad de la unidad cervicodorsal y a una lordosis cervical compensatoria con flexión dorsal, rotación interna de los hombros y abducción escapular. Se piensa que dichas posturas producen un aumento de la tensión en el grupo muscular anterior y a una elongación compensatoria de los músculos posteriores. Este desequilibrio muscular patológico ha sido citado por MacKinnon, Novak y otros* como una de las entidades patológicas clave a identificar y corregir. Es necesario prestar atención a la lordosis lumbar, a la diferencia de longitud entre las piernas y a otras posturas disfuncionales. El deslizamiento del plexo braquial[269] y la movilización de nervios periféricos[24] pueden también incluirse en esta fase.

La fase III consiste en estiramiento muscular, aumento de la resistencia, y restablecimiento de los niveles presintomáticos de función del paciente, tanto en el trabajo como en casa. El terapeuta debe emprender esta fase con cautela, pues la realización de un ejercicio demasiado enérgico o de un programa de acondicionamiento aeróbico pueden exacerbar los síntomas[276]. Es importante establecer unos objetivos realistas y comprender que no todos los pacientes volverán a quedar libres de dolor.

* Véanse referencias 152, 154, 185, 187, 188, 197, 208, 209, 226 y 292.

ASPECTOS DESTACADOS: EXPLORACIÓN FÍSICA INICIAL, DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO

EXPLORACIÓN FÍSICA INICIAL

- La exploración física inicial, la historia y el asesoramiento deben durar al menos 30 minutos.
- Se debe desnudar al paciente de cintura para arriba (para buscar atrofia, inflamación, ingurgitación venosa).

Secuencia de la exploración

- Observación.
- Primero exploración de nervios periféricos (incluida determinación de la atrofia muscular).
- En segundo lugar, la columna cervical.
- Finalmente, exploración del SCDT.

Equipamiento necesario

- Dispositivo de lápiz con Doppler (para exploración vascular incluyendo prueba de provocación).
- Martillo de reflejos.
- Cinta métrica (para medir contorno, atrofia).
- Discriminador entre dos puntos (parecido al monofilamento de Semmes-Weinstein).
- Dinamómetro de mano.
- Pinza de calibre.
- Cronómetro o reloj de pulsera con segundero para prueba de estrés con brazo elevado.

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA INICIAL

- Radiografías de la columna cervical y otras áreas según indique la historia y la exploración física.
- Síntomas y signos vasculares: venografía (estrés/abducción), arteriografía, ecografía dúplex.
- Exploración de nervios con electromiogramas según determine la exploración clínica (déficit motores o sensitivos) incluyendo amplitud en el nervio cutáneo antebraquial medial (CABM).

TRATAMIENTO INICIAL

SCDT neurógeno «dudoso» y «verdadero» precoz o leve

- Iniciar fisioterapia y modificación postural y de la actividad.
- Pedir consulta para asesoramiento psicológico, social y nutricional según esté indicado.

Vascular

- Proporcionar tratamiento inmediato quirúrgico/trombolítico en casos arteriales agudos con resección de la primera costilla y reconstrucción vascular (simpatectomía).
- Comenzar anticoagulación con resección posterior de primera costilla para síntomas vasculares no urgentes (síndromes de Paget-Schroetter, dilatación arterial postestenótica).

Cuando un paciente finaliza las tres primeras fases del tratamiento, la fase IV consiste en el establecimiento de un programa domiciliario y en el retorno del paciente a la vida laboral. Antes de volver a trabajar, suele ser beneficioso analizar el lugar de trabajo. Los cambios en el estilo de vida y unas medidas de «higiene laboral» adecuadas, como pueden ser tomarse los descansos necesarios para realizar estiramientos, respiraciones y relajación son importantes en el programa de mantenimiento. Algunos ingredientes necesarios del programa de ejercicios domiciliarios serían el estiramiento de escalenos, la tracción y retracción cervicales, los ejercicios diafragmáticos, el estiramiento de los pectorales y los ejercicios de circunducción del hombro. Los ejercicios se realizarán diez veces cada uno, tres veces al día[89,197,245,288].

Algunos han aconsejado la utilización de un arnés hecho a medida para la retracción escapular[157], pero parece haber acuerdo en que la ortopedia no puede sustituir a un protocolo de terapia progresiva y a la corrección de los desequilibrios posturales y musculares. La dependencia de aparatos ortopédicos y férulas puede debilitar los mismos músculos que el programa de tratamiento está tratando de fortalecer.

Los resultados del tratamiento no quirúrgico son variables y difíciles de comparar. Esto no resulta sorprendente pues los pacientes con el tipo «dudoso» de SCDT no presentan datos objetivos que permitan estandarizar los resultados del tratamiento. Las publicaciones del éxito del tratamiento varían entre el 50% y el 100%. El éxito se define habitualmente por el hecho de evitar la cirugía, volver al trabajo, y un alivio satisfactorio del dolor[3,92,105,117,125,226,288].

Tratamiento quirúrgico

El tratamiento quirúrgico del SCDT ha evolucionado significativamente en los últimos 70 años. Aunque Coote extirpó una costilla cervical en el año 1860[42], hasta el siglo siguiente no se popularizó el tratamiento quirúrgico del SCDT. En 1927, Adson y Coffey[2] describieron la maniobra diagnóstica para síndrome del escaleno anterior y recomendaron la escalenotomía anterior como una posibilidad de tratamiento quirúrgico. En 1962, Clagett[35] documentó un alto porcentaje de fracasos con la escalenotomía aislada y aconsejó la resección de la primera costilla a través de un abordaje posterior para pacientes con SCDT. El abordaje transaxilar para la resección de la primera costilla fue introducido por Roos en 1966[214]. En los años 80, se introdujo un abordaje combinado transaxilar y supraclavicular para resección de la primera costilla y liberación de los escalenos[201]. Los abordajes actuales difieren entre los cirujanos y entre las subespecialidades de la cirugía. Atasoy recomienda la resección transaxilar de la primera costilla seguida de una escalenotomía transcervical anterior y media inmediata. Otros utilizan esta técnica para los pacientes con fracaso del tratamiento del SCDT o con recurrencia del síndrome. El abordaje supraclavicular aislado para la escalenectomía anterior y media sin resección de la primera costilla ha sido también defendido por algunos[28,206,230]. Aunque algunos cirujanos prefieren procedimientos más limitados[52], la técnica más ampliamente desarrollada para el SCDT en 2004 consiste en: 1) escisión o liberación de la anomalía anatómica; 2) resección de la primera costilla; 3) liberación o extirpación de los músculos escalenos anterior y medio, y 4) neurólisis del plexo braquial cuando esté indicado.

Los dos abordajes quirúrgicos más populares son el transaxilar (Fig. 29.19) y el supraclavicular (Fig. 29.20). Puesto que se han descrito complicaciones y efectos beneficiosos con ambos abordajes, pa-

(El texto continúa en la pág. 1068)

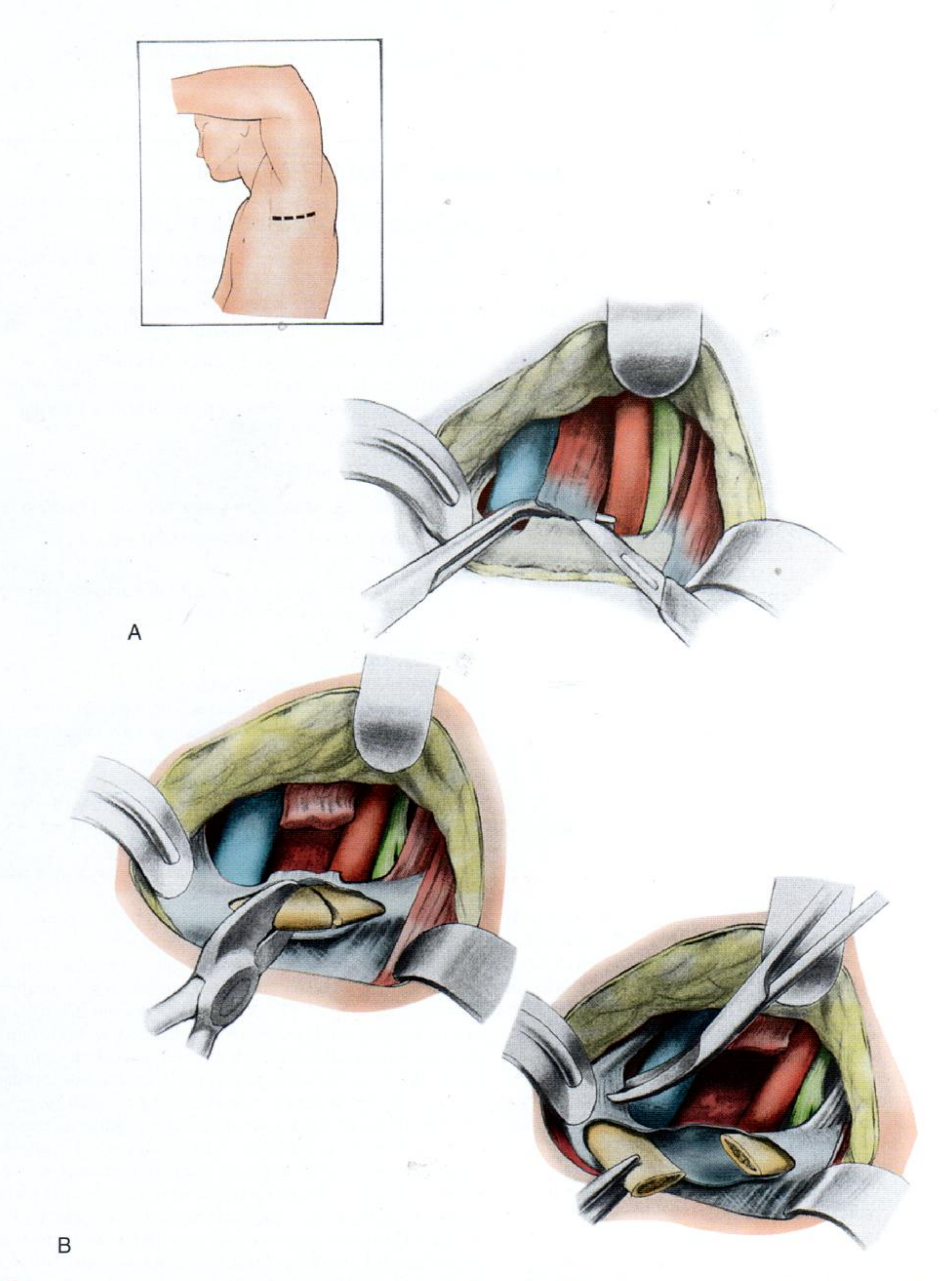


FIGURA 29.19. Técnica quirúrgica de resección transaxilar de la primera costilla. **A**, Se realiza una incisión transaxilar por debajo de la línea de vello y transversal, entre el músculo pectoral mayor por delante y el dorsal ancho por la parte posterior. La incisión se realiza directamente hacia la pared torácica, sin angulación por encima de la primera costilla. Al llegar a la parrilla costal, se realiza la disección por encima de la primera costilla y se identifica el nervio intercostobraquial, en su salida entre la primera y la segunda costillas, que se conserva retrayéndolo anterior o posteriormente. Su sección produce parestesias durante un período que puede oscilar entre seis meses y un año, en la cara interna de la parte superior del brazo. Se realiza una disección subperióstica de la primera costilla con un periostótomo de Shaw-Paulson y se identifica el músculo escaleno anterior. Se coloca una pinza en ángulo recto por debajo del músculo, teniendo cuidado de no lesionar la arteria o la vena subclavias. El músculo escaleno anterior se secciona cerca de su inserción en la primera costilla (se evita así lesionar el nervio frénico, pues a esta altura sigue una trayectoria alejada del músculo). **B**, Tras seccionar el músculo escaleno, se diseca la primera costilla liberándola subperiósticamente y separándola de la pleura. Se extirpa un fragmento triangular de la costilla en el área avascular. El vértice del triángulo es el tubérculo del escaleno. La parte anterior de la costilla se retira seccionando el ligamento costoclavicular y resecando la costilla subperiósticamente dirigiéndonos hacia atrás hacia el cartílago costal del esternón. (Tomado de Urschel HC Jr: The transaxillary approach for treatment of thoracic outlet. Semin Thorac Cardiovasc Surg 8:214-220, 1996.)

(Continúa)

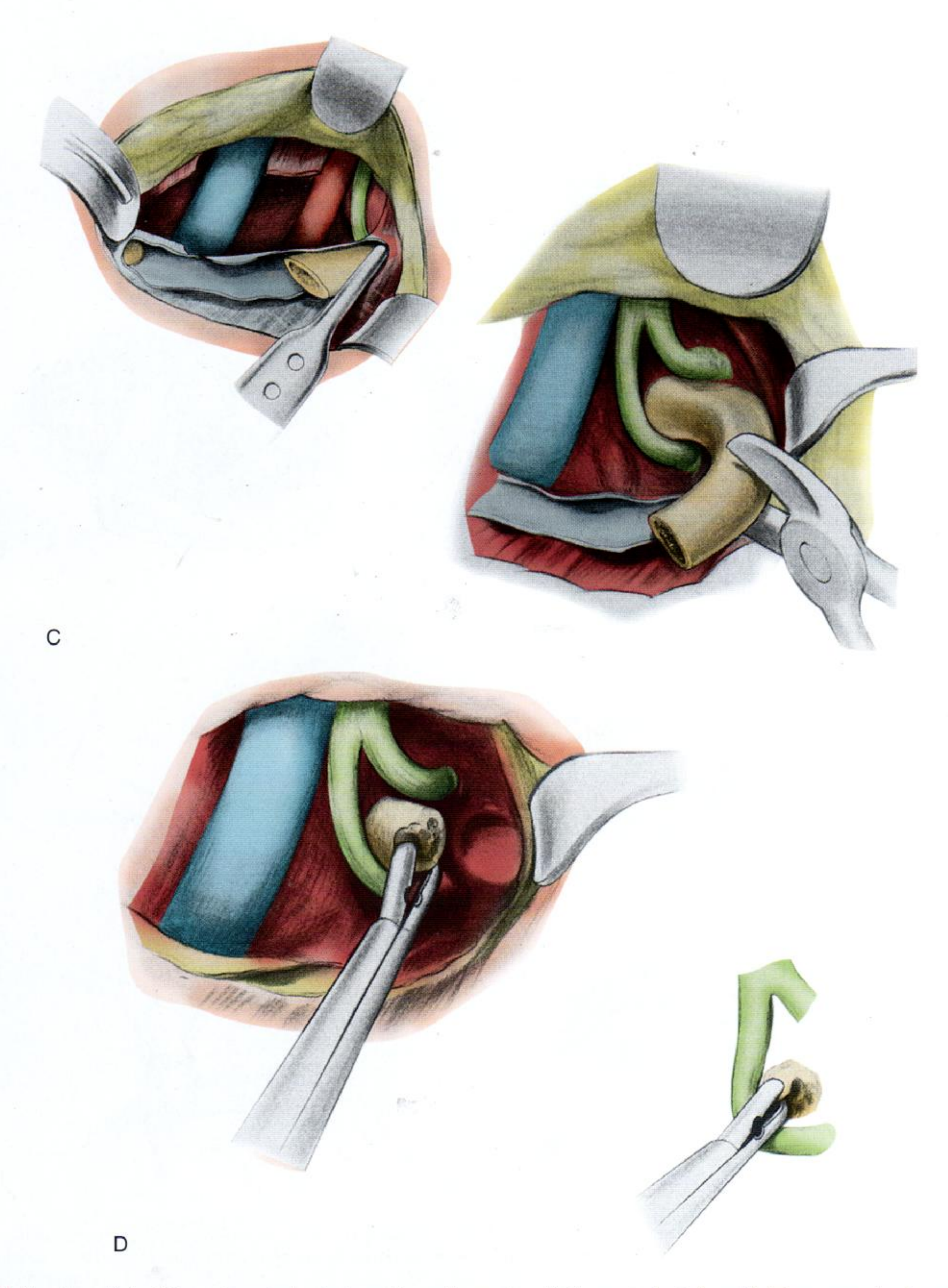


FIGURA 29.19. *(Continuación).* **C**, La parte posterior de la costilla se diseca subperiósticamente hasta la apófisis transversa, donde se corta con una tijera de costillas. La resección posterior de la costilla se puede hacer con una gubia reforzada de Urschel-Leskell. Debe tenerse cuidado para no lesionar las raíces nerviosas C8 y D1 cuando se diseca el músculo escaleno medio de la costilla. **D**, Una vez que se ha conseguido visualizar la articulación de la apófisis transversa, se extirpan la cabeza y el cuello de la costilla con una gubia reforzada de Urschel. Es importante extirpar completamente la cabeza y el cuello de la costilla para minimizar su regeneración. Es preciso tener cuidado para evitar lesionar las raíces nerviosas D1 por debajo o C8 por encima. Después de la resección completa de la primera costilla, se realizará la neurólisis de las raíces nerviosas C7, C8 y D1, así como de los troncos inferior y medio del plexo braquial, para lo que se utiliza la videotoracoscopia, por el aumento y la luz que proporciona. Los músculos escaleno medio y anterior se resecan hasta el cuello para que no se reinserten en la fascia de Sibson o en la pleura. Se retiran las bandas y adherencias de la arteria axilar-subclavia y de la vena axilar-subclavia para que queden completamente libres. Se asegura una buena hemostasia.

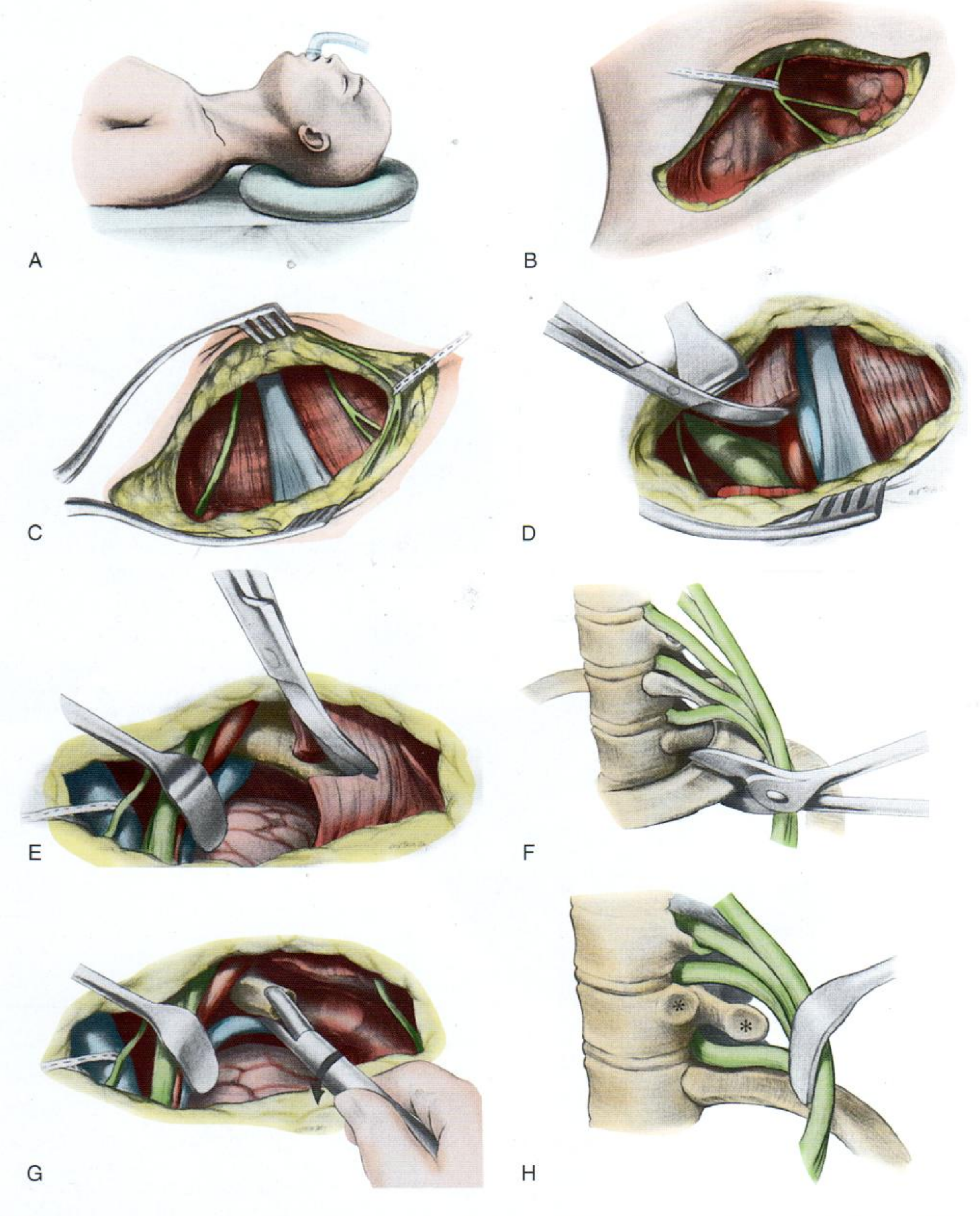


FIGURA 29.20. Técnica quirúrgica para la resección de la primera costilla y la escalenectomía. **A**, La incisión quirúrgica es paralela a la clavícula. Para conseguir un resultado estético óptimo, se realizará una incisión en forma de «S» en el plano subcuticular. **B**, Se identifican los nervios supraclaviculares inmediatamente por debajo del músculo cutáneo del cuello y se movilizan. Se facilita su retracción con un asa vascular. **C**, Se identifica el plexo braquial en su posición entre los músculos escalenos anterior y medio. Se identifica la trayectoria del nervio frénico en dirección lateral a medial a través de la superficie anterior del músculo escaleno anterior. Se mantiene la retracción de los nervios supraclaviculares. También se muestra el nervio torácico largo, que sale del borde posterior del músculo escaleno medio. **D**, Escisión de la inserción del escaleno anterior de la primera costilla. La arteria subclavia estará directamente detrás del músculo escaleno anterior. **E**, Sección del músculo escaleno medio de su inserción en la primera costilla. **F**, La primera costilla se secciona con un costótomo. **G**, Mediante una gubia se extirpa la cara posterior de la costilla con un movimiento giratorio. **H**, Se extirpa toda la porción posterior de la costilla para que no queden restos de la misma que puedan producir nuevo hueso, con la consiguiente recurrencia de los síntomas. Las carillas articulares de las articulaciones costovertebrales y costotransversas están marcadas con *asteriscos*. (Tomado de Mackinnon SE, Patterson GA: Thoracic outlet syndrome: Supraclavicular first rib resection and brachial plexus decompression. *En* Neurosurgical Operative Atlas. Baltimore, Williams & Wilkins, 1993, vol 3.)

ASPECTOS DESTACADOS: INTERVENCIONES QUIRÚRGICAS

INDICACIONES

- SCDT neurógeno «verdadero» con atrofia de intrínsecos.
- Síntomas vasculares (compresión de la arteria o vena subclavia).
- SCDT neurógeno «dudoso» después del fracaso de tratamiento intensivo de fisioterapia y del tratamiento adecuado de los lugares distales de compresión nerviosa periférica.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

- Radiografías de columna cervical (RM de columna cervical si está clínicamente indicado).
- Estudios electrodiagnósticos, con EMG que incluya el nervio CABM.
- Venografía, ecografía dúplex o arteriografía para síntomas vasculares.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Abordaje supraclavicular:
  - Procedimiento preferido para SCDT neurógeno «dudoso»: sólo escalenotomía, escisión de costilla cervical si estuviera presente; ocasionalmente resección de primera costilla (fractura patológica).
  - Neurógeno «verdadero», vascular: escalenotomía, extirpación de la primera costilla y de la costilla cervical. Reconstrucción vascular si está indicada (por un cirujano vascular o cardiotorácico) y simpatectomía.
  - Neurólisis del plexo braquial: reservar para cirugía de revisión y posiblemente para casos postraumáticos debido a cicatrices.
- Realizar la disección quirúrgica con objetivo de aumento de 4,3× (o similar).
- Colocar al paciente en decúbito supino con un rodillo entre la escápula y el cuello en ligera extensión.
- Evitar agentes relajantes de larga duración para permitir estimulación nerviosa intraoperatoria.
- Hacer una incisión de 2 cm por encima y paralela a la clavícula.
- Movilizar y retraer los nervios supraclaviculares con asa vascular.
- Seccionar el omohioideo, movilizar la grasa supraclavicular y seccionar la porción lateral del músculo esternocleidomastoideo (reparar en el cierre).
- Identificar los escalenos y palpar el plexo braquial.
- Identificar el nervio frénico sobre el escaleno anterior.
- Identificar el nervio torácico largo sobre o en el escaleno medio.
- Liberar las inserciones del escaleno anterior y del medio; comprobar y seccionar cualquier banda fibrosa asociada a las inserciones de los escalenos.
- Movilizar los troncos superior, medio e inferior del plexo braquial sin neurólisis a menos que sea necesaria (traumatismo, reintervención) para permitir la retracción y resección de la primera costilla.
- Identificar la primera costilla (C8 encima, D1 debajo) y cualquier costilla cervical.
- Utilizar el costótomo para seccionar la primera costilla en el área de mejor exposición (porción media).
- Extirpar toda la primera costilla (la porción posterior en fragmentos con la gubia).
- Confirmar la adecuada resección mediante la identificación del cartílago articular de las articulaciones costotransversas y costovertebrales.
- Extirpar cualquier costilla cervical y apófisis transversa cervical prominente en fragmentos.
- Insertar un pequeño drenaje, hacer que el anestesista mantenga la máxima insuflación pulmonar después del cierre y colocar el brazo en cabestrillo.

DIFICULTADES

- Lesión de los nervios supraclaviculares (cutáneos) durante la exposición o la cirugía: identificación, resecar los nervios, realizar neurólisis, y enterrar los extremos de forma profunda en músculos inervados.
- Neumotórax: realizar radiografía de tórax en el quirófano tras el cierre y la insuflación pulmonar.
- Lesión del nervio frénico o del torácico largo durante la exposición: realizar la reparación directa. La función diafragmática es difícil de recuperar debido a la distancia entre el nivel de lesión y el diafragma.
- Lesión del plexo braquial: realizar la reparación directa y considerar transferencias nerviosas distales.
- Lesión vascular o hemorragia: obtener grupo y monitorización de todos los pacientes. Considerar pruebas cruzadas para casos de revisión o reconstrucción vascular.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- El procedimiento requiere ingreso hasta el día siguiente.
- El drenaje se retira la mañana después de la cirugía.
- Al tercer día del postoperatorio se comienzan ejercicios de arco de movimiento activo y activo asistido suaves del cuello y de los hombros; comenzar la desensibilización.
- Trabajar para obtener el arco completo activo de movimiento a las 2 o 3 semanas.
- El fortalecimiento y la desensibilización más intensivos se realizarán mediante estimulación nerviosa eléctrica transcutánea y con ultrasonidos a las seis semanas si fuera necesario.

REANUDACIÓN DE LA ACTIVIDAD

- La reanudación de actividades sin restricción es aceptable a los 3 meses si el dolor y la fuerza lo permiten.

rece que la elección es un asunto de preferencia personal. Los resultados quirúrgicos son similares siempre que se extirpe completamente la primera costilla, se seccionen los escalenos y se realice la descompresión adecuada de cualquier anomalía. Algunos defienden el abordaje transaxilar por seguridad, ya que no es necesario manipular el plexo braquial ni los vasos. Se han identificado lesiones de los nervios torácico largo y frénico por retracción después del abordaje supraclavicular. Otros aconsejan el abordaje supraclavicular, incluso aunque haya que retraer el plexo y los vasos, porque creen que en el abordaje transaxilar se visualiza mal la cara posterior de la primera costilla y el acceso al plexo es incompleto. Un abordaje combinado probablemente permitiría la técnica más segura, la identificación más detallada y la retirada de la anomalía anatómica.

En pacientes con SCDT vascular y compresión arterial, la descompresión precoz o urgente se ve favorecida por un abordaje combinado, con extirpación de cualquier anomalía ósea causante de patología y reconstrucción arterial cuando sea necesario. En pacientes con compresión venosa o síndrome de Paget-Schroetter, se recomienda trombólisis precoz seguida de resección de la primera costilla. Una vez realizada la descompresión de la zona, no se considera necesaria la anticoagulación a largo plazo, a menos que el paciente tenga una predisposición hematológica a las trombosis. En pacientes con SCDT neurógeno «verdadero», los objetivos son descomprimir el plexo mediante la extirpación de cualquier anomalía ósea o fibrosa, la liberación o retirada de los músculos escalenos anterior y medio y la extirpación de la primera costilla.

La verdadera controversia gira en torno a las indicaciones de la cirugía en los pacientes del grupo con el tipo neurógeno «dudoso». En el *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery* de 1996, la diversidad de opiniones entre los conocedores de la materia fue evidente. Mientras Urschel[279] declaraba que es «absolutamente esencial contar con la fiabilidad objetiva y la reproducibilidad de las velocidades de conducción de los nervios medianos y cubital» para tratar a un paciente con SCDT y dolor intenso, en la misma publicación, MacKinnon y Patterson mostraban su desacuerdo. Sus indicaciones para la cirugía en este grupo de pacientes fueron el fracaso de tres meses de tratamiento no quirúrgico supervisado y los pacientes con una situación de doble lesión en los que había fracasado el tratamiento quirúrgico de otro problema[153]. Más recientemente, otros líderes en la materia han adoptado la postura de Urschel[33,282].

Aunque la cirugía del desfiladero torácico suele realizarla un cirujano vascular o torácico, en algunos casos es útil contar con un equipo quirúrgico combinado. MacKinnon y Patterson[110] abogaban por esta postura. El neurocirujano especialista en nervios periféricos explora el plexo braquial mientras el cirujano torácico o vascular extirpa la primera costilla y realiza la intervención vascular que sea necesaria. El abordaje combinado tiene especial sentido en pacientes con síntomas recurrentes, pues es necesario contar con un neurocirujano especialista en nervios periféricos que realice la neurólisis o que movilice el plexo braquial[110].



Tratamiento preferido por la autora

Aunque son pocos los cirujanos de la mano que participarán en el tratamiento quirúrgico de un paciente con SCDT, todos los cirujanos de la extremidad superior verán y tratarán pacientes con esta patología por medios no quirúrgicos. Afortunadamente, la mayoría de esos pacientes (con SCDT neurógeno «dudoso») mejorarán sin cirugía.

Para aquellos pacientes en los que fracase el tratamiento no quirúrgico, que presenten una verdadera compresión neurológica, o que tengan compromiso vascular, el cirujano de la mano o el especialista en nervios periféricos operará con un cirujano vascular o cardiotorácico para realizar el tratamiento quirúrgico adecuado. La literatura médica respalda un abordaje combinado en el tratamiento de estos pacientes. Debido a la existencia componentes vasculares y neurológicos en el abordaje y la patología, parece que lo más prudente sería un abordaje con dos cirujanos/especialistas en la mayoría de los casos. En Estados Unidos y en Europa hay pocos grandes centros en los que se realicen un número elevado de intervenciones quirúrgicas para el SCDT. En estos centros, existen neurocirujanos especializados en nervios periféricos y cirujanos vasculares con la experiencia y la disponibilidad de recursos necesarias para realizar la cirugía del desfiladero torácico sin que haya un segundo especialista presente. Antes de la cirugía, se explicarán detenidamente al paciente los posibles riesgos inherentes y las complicaciones de la cirugía, incluyendo la lesión del plexo braquial, de la médula espinal, de vasos importantes y del vértice pulmonar. Es obligatorio obtener un consentimiento informado completo. También debería existir documentación acerca de la posibilidad de transfusión, muerte y lesión neurológica irreversible.

En pacientes sin compromiso vascular, el abordaje preferido para la descompresión del desfiladero torácico es el supraclavicular (Fig. 29.20). En los casos con el subtipo neurógeno «dudoso» se realiza solo escalenectomía anterior y medial; para todos los demás pacientes, debe extirparse también la primera costilla y cualquier otra anomalía ósea. La cirugía se realiza con un objetivo de gran aumento y con el paciente en posición de decúbito supino. Se coloca una bolsa de arena o rodillo entre el borde medial de la escápula y la columna vertebral, para facilitar la exposición del desfiladero. Deben evitarse los agentes relajantes de larga duración para permitir la estimulación nerviosa intraoperatoria. Se realiza una incisión paralela a la clavícula y dos centímetros por encima de ella. Se secciona el músculo cutáneo del cuello y se eleva con los colgajos cutáneos, que se movilizan ampliamente para maximizar la exposición. Se identifican los nervios supraclaviculares y se retraen con asas vasculares. Se identifican también el borde lateral del músculo esternocleidomastoideo y la vena yugular externa que se retraen, y se puede facilitar la exposición mediante la sección del borde lateral del músculo esternocleidomastoideo desde la clavícula. Debe tenerse cuidado en este momento para evitar lesionar la vena subclavia que transcurre por debajo. Después, se moviliza la almohadilla grasa supraclavicular que se retrae lateralmente y se liga el músculo omohioideo con suturas de tracción. La gran arteria cervical transversa y su vena transcurren por encima de C7, por lo que a veces es necesario ligarlas para conseguir una exposición completa. Se identifica al plexo entre los escalenos medio y anterior y se moviliza al nervio frénico con un asa vascular alejándolo de la superficie anterior del escaleno anterior. Se realiza una cuidadosa disección inferior para liberar los escalenos anterior y medio, junto con cualquier banda fibrosa anómala, de la primera costilla. Para completar la escalenectomía y exponer la primera costilla, será necesario realizar una movilización suave de los tres troncos del plexo braquial. La primera costilla se expone subperiósticamente en su porción media, y se utiliza un costótomo para seccionarla. Se realiza una cuidadosa disección subperióstica en dirección anterior y posterior para separar la primera costilla de la pleura subyacente, y se resecan las porciones anterior y posterior mediante una gubia. Se extirpará también la costilla cervical, así como cualquier apófisis transversa cervical prominente, mediante fragmentación hasta completar la descompresión. Hay que realizar una meticulosa hemostasia y se cierra la herida colocando drenajes aspirativos. El brazo se colocará en un cabestrillo, teniendo al paciente en observación esa noche. Es importante realizar una radiografía de tórax para descartar un posible neumotórax. Se comienzan los ejercicios de arco de movimiento activos y activos-asistidos al tercer día y se irá avanzando hasta obtener la movilidad completa dentro de las tres primeras semanas después de la cirugía.

Se establecerá un conjunto combinado de recursos para los fracasos del tratamiento. Debido a los riesgos inherentes a toda intervención realizada cerca de la médula espinal, el plexo braquial y la caja cardiotorácica, lo mejor sería enviar al paciente a un cirujano vascular o torácico, que se encuentre cómodo no solamente con el área anatómica sino también con el tratamiento de las complicaciones inherentes a la cirugía en esta zona, como los neumotórax y las lesiones de los grandes vasos, y potencialmente al conducto torácico. En este escenario, el cirujano de la extremidad superior participa en el tratamiento quirúrgico como asistente, para movilizar y/o proteger el plexo braquial y para realizar la reparación nerviosa en los casos desafortunados de lesión. Por esta razón el tratamiento quirúrgico de esta enfermedad queda por lo general fuera de lugar en este texto. Las normas asistenciales de la mayoría de los centros incluirían el tratamiento quirúrgico de estos pacientes en otra especialidad quirúrgica.

Complicaciones

Las complicaciones del tratamiento no quirúrgico son pocas y relativamente menores, excepto en los casos raros de pacientes con SCDT neurógeno «verdadero» o SCDT vascular que rechazan la intervención quirúrgica y sufren la progresión de su enfermedad. Algunos pacientes refieren exacerbación de los síntomas debido a un régimen de fisioterapia inadecuado o a un programa de fortalecimiento demasiado intenso. En la mayor parte de los casos, estos episodios de síntomas aumentados se resuelven. Existe también cierto riesgo de dependencia de los fármacos, de depresión grave y de otras enfermedades psiquiátricas si no se tiene cuidado al tratar a un paciente con un síndrome de dolor crónico y otros problemas psicosociales asociados.

Por el contrario, las complicaciones del tratamiento quirúrgico del SCDT pueden ser devastadoras. Las complicaciones relacionadas con la cirugía del SCDT se reconocieron muy pronto, ya a finales del siglo XIX, tal y como describiera Keen en su revisión del tema en 1907[103]. La primera lesión del plexo braquial fue registrada por de Quervain[51], quien realizó una de las primera extirpaciones de costillas cervicales en 1895 y describió un entumecimiento temporal de la mano posterior, que se atribuyó a una lesión por tracción. Gordon[77] en 1899 describió lesiones más importantes del plexo braquial, y fue el que tuvo al primer paciente con una parálisis motora temporal pero completa del brazo, al igual que Borchardt[19] en 1900, quien observó una parálisis completa del brazo, acompañada de dolor intenso. Cuando Keen escribió su artículo en 1907, se habían reconocido lesiones de plexo braquial en el 17% de los primeros 42 casos de cirugía de la costilla cervical[103].

Es interesante señalar que, durante las dos primeras décadas siguientes a la introducción de la resección transaxilar de la primera costilla en 1966, fueron pocos los casos de complicaciones quirúrgicas comunicados. Hasta 1984, se habían realizado en Estados Unidos cerca de 5.000 operaciones[66], pero las lesiones del plexo braquial eran «supuestamente inexistentes»[88]. Aunque ha habido algunas publicaciones dispersas de lesiones nerviosas durante este período[47,78,96,104,137,138,222,249,306], generalmente se les ha restado importancia. En un libro de texto escrito en 1985, se comunicaba una incidencia de lesión permanente del plexo braquial en la cirugía del SCDT del 0%[56].

Hasta una revisión realizada por Dale[50] y aparecida en 1982, no se reconoció cierta representación de la incidencia y el alcance reales de las lesiones del plexo braquial. La encuesta que realizó entre los miembros de la International Cardiovascular Society reveló que el 52% de los cirujanos respondían haber visto algún tipo de lesión del plexo braquial y que las cifras reflejaban que habían ocurrido 273 lesiones de grado variable. A partir de ese momento, parece que los cirujanos empezaron a tomar una postura más seria en cuanto a las indicaciones de la cirugía y la técnica. Aunque la cirugía del SCDT es todavía popular, unas publicaciones más recientes reflejan un enfoque más conservador en cuanto a la consideración de la cirugía y una tendencia hacia el tratamiento no quirúrgico.

Aunque el tratamiento quirúrgico es considerado «satisfactorio» en aproximadamente el 80% de los casos cuando se realiza una cuidadosa selección del paciente, el 20% de todos los casos terminan con resultados insatisfactorios[273,275]. Algunas de las complicaciones quirúrgicas comunicadas fueron lesiones de la arteria y la vena subclavias que provocaron desangramiento y con ello la muerte; sección del nervio frénico o del nervio torácico largo, y sección medular medial o de la raíz nerviosa C8[108]. Otras complicaciones quirúrgicas son hemotórax, neumotórax, quilotórax, causalgia y lesiones por tracción del plexo, incluidas la parálisis total y la pérdida sensitiva completa. Aunque muchas lesiones del plexo braquial son transitorias, algunas requieren reexploración y reparación o injerto[88]. Se ha observado también la aparición de disestesias de nervios cutáneos en casi todos los casos, que afectan a los nervios intercostobraquial, cutáneo posterior y supraclavicular. A pesar de que estas disestesias normalmente se resuelven en seis meses, ocasionalmente pueden ser permanentes[120].

Aunque las complicaciones antes mencionadas justifican algunos de los fracasos de la cirugía, otros pacientes muestran resultados insatisfactorios sin complicaciones quirúrgicas. Se cree que una de las principales razones para el «fracaso» de la cirugía del SCDT, es un diagnóstico incorrecto. En una publicación de Kostic y Kulka[111] se analizaron las razones del fracaso de la cirugía del SCDT en 142 intervenciones realizadas en 124 pacientes. Algunos de los diagnósticos omitidos fueron artritis glenohumeral o cervical y hernias de disco cervicales. Otro paciente tenía un tumor de Pancoast que pasó desapercibido durante la exploración inicial. Trece reintervenciones fueron necesarias por una resección inadecuada o fallida de la primera costilla.

El médico que considere la posibilidad de una intervención quirúrgica en un SCDT, debería conocer la tasa exageradamente alta de demandas asociadas a resección transaxilar de la primera costilla. Un estudio realizado por la National Association of Insurance Commissioners[65] entre 1975 y 1978[304], reveló que la resección transaxilar de la primera costilla producía el mayor número de reclamaciones por negligencia profesional en la subespecialidad de cirugía torácica general. Hablando de forma retrospectiva, este estudio siguió la gran popularidad de este procedimiento en particular a principio de los años 70, que desde entonces se realiza de forma más selectiva.

Más recientemente, al ir aumentando la experiencia con el tratamiento quirúrgico de pacientes con SCDT de cualquier tipo, han ido disminuyendo las complicaciones y se ha realizado un análisis exhaustivo de las mismas, de los fracasos de la cirugía, y se han reconocido e investigado los síntomas recurrentes o persistentes. Para los pacientes que sufran SCDT, tanto «verdadero» como «dudoso», parece haber acuerdo en que los pacientes cuidadosamente seleccionados evolucionarán bien tras el tratamiento quirúrgico.

Síntomas recurrentes tras el tratamiento quirúrgico

El fracaso de la descompresión quirúrgica del desfiladero torácico debe ser cuidadosamente analizado para determinar si existió un intervalo libre de síntomas. La ausencia de mejoría después de una adecuada descompresión y resección de la primera costilla indica que ha existido un diagnóstico incorrecto o algún otro «problema», como puede ser un posible beneficio secundario. La tasa de síntomas recurrentes publicada oscila entre el 5% y el 25%*, y los síntomas tienden a aparecer entre 4 y 6 meses después de la cirugía[243]. Aunque los pacientes a los que se ha realizado sólo una escalenotomía anterior tienen una alta probabilidad de recurrencia de los síntomas, la tasa de recurrencia en pacientes sometidos escalenotomía anterior y media combinada (14%)

es similar a la de la resección transaxilar de la primera costilla aislada (19%). Los pacientes sometidos a combinación de resección de primera costilla y escalenotomía tienen la tasa de recurrencia más baja (6%)[223,231].

En varias revisiones, la causa más frecuente de recurrencia de los síntomas fue la presencia de tejido cicatricial alrededor del plexo braquial o de un segmento inestable o restos de la primera costilla (Fig. 29.21)[29,127,223,231,243]. El abordaje supraclavicular parece ser el que goza de mayor popularidad para la cirugía de revisión, ya que permite un mejor acceso al plexo braquial. También permite acceder a la grasa supraclavicular, que puede utilizarse para envolver el plexo después de la neurólisis en un intento por evitar la recurrencia de las adherencias entre el plexo y los escalenos.

El porcentaje de complicaciones para procedimientos secundarios es ligeramente más alto que el de procedimientos primarios, con una incidencia de desgarro pleural o de neumotórax que llega hasta el 62% en una serie[29]. Los resultados de la reoperación por recurrencia de los síntomas muestran «mejoría» o «éxito» en el 74% al 90% de los pacientes inmediatamente después de la cirugía (tres meses). Sin embargo, se producen recurrencia de los síntomas y «fracaso de la cirugía» hasta el 59% de los pacientes al cabo de 10 a 15 años. Los resultados quirúrgicos están directamente relacionados con la identificación de anomalías anatómicas residuales, como por ejemplo restos óseos, periostio o una costilla residual inestable, y son peores en pacientes en los que sólo se encuentra tejido cicatricial alrededor del plexo braquial en el momento de la reintervención. Se ha sugerido realizar una simpatectomía en el momento de la reoperación para mejorar los resultados, pero no se lleva a cabo de forma habitual[216]. Es imposible realizar un análisis comparativo de las técnicas de reintervención, dado el pequeño número de pacientes y la ausencia de un método objetivo estandarizado de evaluación preoperatoria o postoperatoria.



FIGURA 29.21. Imagen de RM coronal de un paciente con síntomas persistentes tras resección transaxilar de la primera costilla. Obsérvense los restos de la parte posterior de la primera costilla torácica, que se han fusionado con una costilla cervical que no había sido extirpada. Este es un caso de «costilla media desaparecida» y una inadecuada resección de los 2 cm posteriores de la primera costilla.

Resultados

Los resultados del tratamiento quirúrgico y no quirúrgico del SCDT son difíciles de evaluar de forma objetiva, ya que no existe un método estandarizado de evaluación del paciente ni un seguimiento suficiente de los pacientes. Muchos pacientes de la categoría del SCDT neurógeno «dudoso» tienen síntomas de corta evolución, precipitados por un acontecimiento, una actividad o un accidente aislados. Estos pacientes presentan síntomas que se resuelven espontáneamente y mejoran con cursos cortos de fisioterapia, modificación de la actividad, medicación, y automanejo de sus síntomas.

Para pacientes con síntomas más persistentes o graves, un tratamiento no quirúrgico, como el programa de rehabilitación en cuatro fases aconsejado por Novak y cols.[187] es recomendable y satisfactorio, al menos a corto plazo. En un estudio, 44 pacientes con síntomas de SCDT fueron seguidos durante 12 meses, sin que ninguno mostrase empeoramiento de la sintomatología, el estilo de vida o la actividad laboral. Cuatro de los 44 «no experimentaron mejoría alguna» y tres de los 44 presentaban una «mejoría completa». La mayoría de los pacientes (35/44) presentaban una mejoría «parcial» o «casi completa». Otra publicación refería un alivio completo de los síntomas del 100% a corto plazo con un programa terapéutico de múltiples modalidades[262]. Se desconoce la suerte de estos pacientes a largo plazo, para lo que se requiere un estudio adicional.

La bibliografía de revisión del tratamiento quirúrgico es abundante y muestra un alto grado de variabilidad, con buenos a excelentes resultados conseguidos en el 24% al 100%.† Esta variabilidad puede ser atribuida a múltiples factores, como la ausencia de criterios de valoración objetivos, de criterios diagnósticos, de períodos de seguimiento y a la gran variabilidad de técnicas quirúrgicas y de formación. Los resultados precoces (3 meses) tienden a ser mejores, con un porcentaje de éxito del 90% o superior, y unos resultados a largo plazo (más de cinco años) que indican una tasa de éxitos aproximada del 70%. Una revisión de Sanders[235] proporciona el resumen más amplio de la bibliografía hasta la fecha (Tablas 29.3 a 29.5). Este artículo demuestra que la combinación de escalenectomías anterior y media y la resección de la primera costilla obtiene el mejor resultado (99% de buenos resultados), mientras que la escalenotomía aislada consigue inferiores resultados (57% de buenos). En la serie del propio Sanders, en la que se comparó la escalenectomía subtotal aislada con la resección de la primera costilla y la escalenectomía combinada con la resección de la costilla, no se observaban diferencias entre los resultados precoces y a largo plazo (Fig. 29.22)[233,235]. A pesar de esto, la técnica quirúrgica más actual realizada por Sanders incluía una escalenectomía «completa», y el autor admite que la combinación de la resección de la costilla y la escalenectomía obtenía resultados «ligeramente» mejores que cada procedimiento por separado.

Parece haber acuerdo en que los pacientes con SCDT vascular o neurógeno «verdadero» tienen mejores resultados con tratamiento quirúrgico que aquellos con SCDT de tipo neurógeno «dudoso». De forma similar, existen datos de apoyo que demuestran que pacientes con reclamaciones laborales o demandas evolucionan peor que otros pacientes, tanto sin son tratados quirúrgicamente como no quirúrgicamente[21,60,80,200,235]. En un estudio, los pacientes con lesiones indemni-

* Véanse referencias 9, 12, 34, 127, 164, 168, 170, 177, 178, 198, 223, 229, 231, 235, 244, 264, 273, 275, 281 y 299.

† Véanse referencias 18, 21, 39, 80, 94, 112, 129, 131, 168, 176, 189, 202, 231, 235, 271 y 305.

TABLA 29.3. Resumen de resultados de todas las intervenciones para el síndrome del desfiladero torácico*

Técnica	N.° de operaciones	% Buenos	% Regulares	% Fallidos
Escalenotomía anterior	241	57	13	30
Escalenectomía anterior	338	79	9	12
Primera costilla transaxilar	3.097	83	5	12
Primera costilla supraclavicular	715	83	13	4
Primera costilla infraclavicular	44	82	9	9
Primera costilla posterior	175	86	9	5
Primera costilla transpleural	18	75		25
Combinadas transaxilar† y escalenectomía‡	94	99		1

* La duración del seguimiento varía ampliamente de unos estudios a otros, desde tres meses a más de diez años. Con excepción de la resección transpleural de la primera costilla, todas las operaciones, incluyendo la escalenectomía anterior, fueron significativamente superiores a la escalenotomía anterior ($P < 0{,}01$ a $< 0{,}001$).
† Resección transaxilar de la primera costilla
‡ Escalenectomía anterior y media.
Modificado de Sanders RJ, Haug CE: Thoracic Outlet Syndrome: A Common Sequela of Neck Injuries. Philadelphia, JB Lippincott, 1991.

TABLA 29.4. Resultados de la resección transaxilar de la primera costilla

Autor	Año	Número de operaciones	Número (%)			Duración del seguimiento (meses)
			Bueno	Regular	Fracasos	
Hoofer	1973	135	135 (100)		0	No indicado
McGough	1979	113	90 (80)	15 (13)	8 (7)	6-60
Youmans	1980	258	193 (75)	42 (16)	23 (9)	3-96 (media, 34)
Roos	1982	1.315	1.210 (92)		105 (8)	Supuestamente 3-180
Batt	1983	94	76 (80)		18 (20)	
Qvarfordt	1984	97	77 (79)		20 (21)	4-48
Davies	1988	115	103 (89)		12 (11)	6-180
Selke	1988	460	363 (79)	64 (14)	33 (7)	6-240
Stanton	1988	87	74 (85)	4 (4)	10 (11)	12-144
Lindgren	1989	175	103 (59)		72 (41)	24
Lepantalo	1989	112	56 (52)	27 (25)	29 (23)	1
Green	1991	136	107 (79)		29 (21)	60 promedio ± 7
Totales		3.097	2.587 (83)	152 (5)	361 (12)	
Límites		3.444	37-100	(0-14)	(0-41)	

Modificado de Sanders RJ, Haug CE: Thoracic Outlet Syndrome: A Common Sequela of Neck Injuries. Philadelphia, JB Lippincott, 1991.

zables mejoraban sólo el 48% de las veces, en comparación con el 95% de los pacientes que no tenían pendientes reclamaciones laborales[200]. Otro estudio ofrecía datos de una mejoría de sólo el 28% en casos de compensación frente al 50% en otros casos[21,80], y la publicación más reciente de Sanders mostraba que los pacientes con demandas por compensaciones laborales tenían un porcentaje de éxitos un 13% a un 15% más bajo que todos los demás pacientes[235].

CONCLUSIÓN

La mayoría de los cirujanos de la extremidad superior realizarán pocos, o incluso ningún procedimiento quirúrgico para el SCDT, pero la prevalencia de estos pacientes en la práctica de cada uno probablemente continuará incrementándose. Para el diagnóstico, es esencial prestar mucha atención a los detalles de la historia clínica y la exploración física del paciente. El médico debe saberlo y programar el tiempo suficiente para la exploración inicial. En pacientes con SCDT vascular o neurógeno «verdadero» demostrado, debería considerarse el tratamiento quirúrgico precoz o ser enviados a consulta quirúrgica. Sin embargo, en pacientes sin compromiso vascular ni signos neurológicos evidentes, el tratamiento conservador puede conseguir un control satisfactorio de los síntomas en casi todos los casos, al menos a corto plazo. La evaluación y el apoyo psicológicos son esenciales desde el primer momento, así como las modificaciones del estilo de vida y de las condiciones de trabajo. Los síntomas persistentes justifican una evaluación radiográfica completa, estudios electrodiagnósticos y realización de pruebas diagnósticas especializadas para identificar anomalías óseas o de partes blandas y para descartar otras patologías tratables.

TABLA 29.5. Resultados de la resección supraclavicular de la primera costilla (incluida escalenectomía anterior y media)

Autor	Año	Operaciones	Número (%)			Duración del seguimiento (meses)
			Bueno	Regular	Fracasos	
Graham	1973	78	71 (91)	4 (5)	3 (4)	4-84
Thompson	1979	15	13 (87)		2 (13)	No indicado
Hempel	1981	433	366 (84)	55 (13)	12 (3)	No indicado
Thomas	1983	128	106 (83)	17 (13)	5 (4)	No indicado
Reilly	1988	39	23 (59)	13 (33)	3 (8)	1-30
Loh	1989	22	15 (68)	5 (23)	2 (9)	4-72
Totales		715	594 (83)	94 (13)	27 (4)	
Límites		715	(59-91)	(5-33)	(3-13)	

Modificado de Sanders RJ, Haug CE: Thoracic Outlet Syndrome: A Common Sequela of Neck Injuries. Philadelphia, JB Lippincott, 1991.

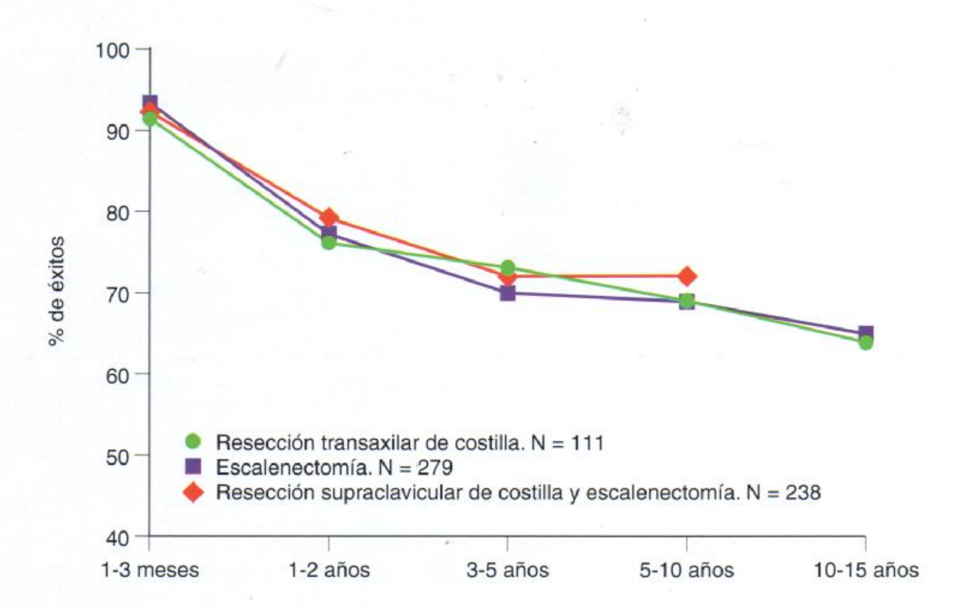


FIGURA 29.22. Resultados de tres intervenciones primarias para el SCDT. (Tomado de Sanders RJ, Haug C: Thoracic Outlet Syndrome: A Common Sequela of Neck Injuries. Philadelphia, JB Lippincott, 1991, con autorización.)

En pacientes seleccionados que hayan evolucionado mal tras varios meses de tratamiento no quirúrgico y continúen presentando síntomas significativos o progresivos posiblemente esté justificado realizar una descompresión quirúrgica. Debe tenerse mucho cuidado en la selección de pacientes, especialmente en los casos de indemnizaciones laborales. Se considerará un abordaje combinado que permita la resección de la primera costilla y la escalenectomía anterior/media para minimizar la morbilidad operatoria y reducir la posibilidad de recurrencias.

Para aquellos pacientes que requieran tratamiento quirúrgico, debería considerarse detenidamente la posibilidad de enviar al paciente a un cirujano o a un equipo quirúrgico especializado en cirugía del SCDT. Existen varios grandes centros en Estados Unidos que realizan cirugía del SCDT, y los resultados del tratamiento de pacientes en dichos centros son predeciblemente superiores a los obtenidos por cirujanos que realicen menos de diez intervenciones al año. Aquellos cirujanos que realicen el tratamiento quirúrgico deberían tener un entrenamiento individual en la técnica, incluyendo manejo de las posibles complicaciones (que podrían llegar a requerir una toracotomía). Incluso contando con la asistencia de un cirujano vascular o torácico, es imprescindible poseer una amplia experiencia en la cirugía del plexo braquial.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

14. Barker WF: An historical look at the thoracic outlet compression syndrome. Ann Vasc Surg 3:293-298, 1989.

Una amplia revisión de los aspectos históricos del SCDT, incluida la identificación inicial de las estructuras anatómicas afectadas: la costilla cervical, la primera costilla y los escalenos.

31. Cherington M: A conservative point of view of the thoracic outlet syndrome. Am J Surg 158:394-395, 1989.

Artículo de un autor escéptico acerca de la existencia del SCDT neurógeno «dudoso» y de su tratamiento quirúrgico. Esta es una rev isión bibliográfica útil (en ese momento) acerca del riesgo de complicaciones de los tratamientos quirúrgicos en pacientes con estudios electrodiagnósticos y vasculares incruentos preoperatorios normales. Fue escrito por el mismo autor que posteriormente publicó datos que sugerían que la incidencia del diagnóstico y del tratamiento quirúrgico de los pacientes con SCDT neurógeno «dudoso» estaba relacionada con reembolsos en una serie de pacientes en Colorado en 1989.

156. MacKinnon SE, Novak CB: Thoracic outlet syndrome. Curr Prob Surg 39:1070-1145, 2002.

En esta monografía escrita recientemente por uno de los cirujanos especializados en nervios periféricos más experimentados y respetados en todo el mundo, detalla su experiencia y sus opiniones actuales acerca de la fisiopatología y tratamiento de los pacientes con SCDT. A través de un texto detallado, dibujos y figuras, se proporcionan al lector técnicas específicas de «cómo realizar» el tratamiento, especialmente en relación con la exploración física, el tratamiento conservador y la técnica quirúrgica.

233. Sanders RJ, Haug CE: Thoracic Outlet Syndrome: A Common Sequela of Neck Injuries. Philadelphia, JB Lippincott, 1991.

La experiencia y conocimiento de los autores de esta materia no tenían parangón en el momento de la publicación. Es una lectura obligada para cualquier médico que trate pacientes con SCDT. En menos de 350 páginas se encuentran todos los datos históricos pertinentes, revisiones extensas de la anatomía patológica, advertencias clínicas, revisiones de problemas diagnósticos, y directrices para el tratamiento tanto quirúrgico como no quirúrgico del SCDT. Se incluyen informes detallados de complicaciones, resultados y abordajes así como una impresionante bibliografía comentada en orden cronológico.

236. Sanders RJ, Hammond SL: Management of cervical ribs and anomalous first ribs causing neurogenic thoracic outlet syndrome. J Vasc Surg 36:51-56, 2002.

En esta publicación se demuestra la necesidad de extirpar tanto las costillas cervicales como la primera costilla en pacientes con SCDT neurógeno «verdadero». En 54 pacientes que presentaban SCDT neurógeno «verdadero», se identificaba un traumatismo como la causa más común de síntomas en pacientes con costilla cervical anómala con o sin primera costilla anómala. Los resultados del tratamiento quirúrgico demuestran la necesidad de extirpar tanto la primera costilla como la costilla cervical para conseguir una descompresión completa. La tasa de fracasos sin resección de la primera costilla fue del 75% en el grupo laboral y del 38% en el grupo no laboral. Con la resección de la primera costilla, las tasas fueron del 25% en el grupo laboral y del 20% en el grupo no laboral.

205. Redenbach DM, Nelems B: A comparative study of the structures comprising the thoracic outlet in 250 human cadavers and 72 surgical cases of thoracic outlet syndrome. Eur J Cardiothorac Surg 13:353-360, 1998.

Se presenta una gran serie de datos anatómicos obtenidos de cadáveres, catalogados tanto por anatomistas como por cirujanos torácicos y comparados con hallazgos quirúrgicos en 72 pacientes a los que se realizó cirugía para el SCDT por el mismo cirujano torácico. Se observaron variaciones anatómicas significativas en el 46% de los cadáveres y en el 100% de los pacientes intervenidos, que fueron confirmadas por un segundo cirujano. La prevalencia de anomalías posteriores al plexo braquial fue mayor en el grupo quirúrgico. Las mujeres del grupo quirúrgico tenían anomalías anteriores y posteriores en el 73% de los casos y creaban un atrapamiento neural en forma de tijera.

215. Roos DB: Congenital anomalies associated with thoracic outlet syndrome: Anatomy, symptoms, diagnosis and treatment. Am J Surg 132:771-778, 1976.

Artículo clásico que detalla los datos anatómicos hallados en 980 resecciones transaxilares de primera costilla en 776 pacientes y los hallados en otras 58 disecciones de cadáveres. Se presenta una descripción de los siete tipos de bandas anómalas en el desfiladero torácico, observadas habitualmente en pacientes con SCDT.

220. Roos DB: Thoracic outlet syndrome is underdiagnosed. Muscle Nerve 22:126-129, discussion 136-137, 1999.

296. Wilbourn AJ: Thoracic outlet syndrome is overdiagnosed. Arch Neurol 47:328-330, 1990.

Artículos consecutivos que ofrecen una interesante revisión de las directrices actuales de diagnóstico y tratamiento de pacientes con SCDT neurógeno «dudoso». Mediante un estilo del texto en forma de debate, se ofrece un resumen de la bibliografía hasta la actualidad desde ambos lados del debate.

281. Urschel HC Jr, Razzuk MA: Neurovascular compression in the thoracic outlet: Changing management over 50 years. Ann Surg 228:609-617, 1998.

Se presenta el mayor grupo de pacientes (más de 15.000) evaluado para el SCDT, con el mayor número de casos quirúrgicos (3914 primarios, 1221 recurrentes) tratados por nueve cirujanos y tres fisioterapeutas. El análisis de los casos identificó a los implantes mamarios y a la esternotomía media como posibles causas de SCDT. Se realizaban recomendaciones para el tratamiento quirúrgico de todos los tipos de pacientes. La trombólisis seguida de resección temprana de la primera costilla para el síndrome de Paget-Schroetter, consigue los mejores resultados para el SCDT venoso. La resección completa de la primera costilla en el procedimiento quirúrgico inicial reduce marcadamente la incidencia de síntomas recurrentes y de cirugía secundaria. La simpatectomía dorsal para pacientes con síndrome de dolor mediado por el sistema nervioso simpático o aquellos síntomas recurrentes de quienes se someten a una segunda cirugía mejoran los resultados.

290. Wehbe MA (ed): Thoracic Outlet Syndrome. Hand Clin 20:1-130, 2004.

Este número de *Hand Clinics* es una fuente valiosa para cualquier cirujano de la extremidad superior y es indispensable para cualquier cirujano que trate pacientes con SCDT. En 19 concisos artículos escritos por expertos en la materia, se abordan todos los aspectos pertinentes del diagnóstico y tratamiento actuales. Entre los autores se incluyen fisioterapeutas, cirujanos vasculares y torácicos, radiólogos y cirujanos de la mano y especialistas en nervios periféricos, ofreciendo cada uno de ellos las técnicas más actuales en su área de especialidad, y las diferentes perspectivas de la materia. Se presenta también información histórica, datos diagnósticos, recomendaciones para tratamiento conservador y quirúrgico, y resultados y complicaciones actuales de los tratamientos aceptados. El artículo está bien organizado, bien ilustrado, y tiene una bibliografía valiosa y completa.

CAPÍTULO 30

Reparación nerviosa

Rolfe Birch



Aunque la decisión de operar o no un nervio normalmente está clara, en los casos agudos de heridas abiertas o cuando la lesión nerviosa está asociada a lesión de huesos largos, articulaciones y vasos sanguíneos, no siempre es tan fácil. Las principales indicaciones para intervenir son: 1) confirmar o establecer el diagnóstico; 2) restaurar la continuidad de un nervio dañado o roto, y 3) liberar a un nervio de un agente que lo está comprimiendo, distorsionando u ocupando.

INDICACIONES

Las indicaciones para operar un nervio después de una lesión son las siguientes:

- Parálisis grave tras una lesión sobre el trayecto de un nervio mayor o tras una inyección cerca del trayecto de ese nervio.
- Parálisis grave después de una lesión cerrada, especialmente en lesiones de alta energía, con lesión importante de partes blandas y del esqueleto.
- Parálisis grave después de lesión por tracción cerrada del plexo braquial.
- Lesión nerviosa asociada a lesión arterial.
- Lesión nerviosa asociada a fractura o luxación que requiera reducción abierta y fijación interna urgente.
- Empeoramiento de una lesión nerviosa durante el período de observación.
- Fracaso del proceso de recuperación en el tiempo esperado después de una lesión cerrada.
- Fracaso de la recuperación de un bloqueo de conducción en las 6 primeras semanas siguientes a la lesión.
- Dolor persistente.
- Tratamiento de un neuroma doloroso.

El objetivo de la intervención es conservar o restablecer la función nerviosa. Esto se consigue conservando o reparando la inervación de la piel, el músculo, las partes blandas, el esqueleto y otros órganos afectados. Cuando un nervio está seccionado, la reparación ofrece la única posibilidad para conseguirlo. Esta reparación puede realizarse mediante sutura directa o injertos. Si el muñón proximal está totalmente dañado o si no existe continuidad entre el muñón proximal y la médula espinal, existe la posibilidad de realizar transferencias de otros nervios al muñón distal. Si la lesión del muñón distal es irreparable, es posible la implantación directa de nervios dentro del músculo (neurotización muscular). Cuando la lesión neurológica, por la razón que sea, es irreparable, entonces podemos conseguir un resultado paliativo mediante transferencias musculotendinosas u otro tipo de «reconstrucción».

Cuanto antes se conecte de nuevo el segmento distal al cuerpo celular y al segmento proximal, mejor será el resultado. En el caso extremo de reimplante tras amputación traumática O'Brien[116] demostró que la sutura primaria de los nervios era la única esperanza de recuperación. Merle y cols.[104], Leclercq y cols.[89] y Birch y Raji[21] han demostrado el perjuicio de demorar la reparación de los nervios mediano y cubital. Para conseguir unos resultados aceptables son necesarios un notable grado de experiencia y un material especial, un buen nivel quirúrgico y un buen equipo de apoyo. Las heridas abiertas no complicadas con lesión nerviosa pueden demorarse 24 horas para que puedan recibir atención de un cirujano experimentado. Sin embargo, cuando una lesión nerviosa se asocia a lesión de un vaso sanguíneo importante, con amenaza inminente de isquemia periférica, o con aumento de la presión dentro de un compartimento fascial, entonces no será permisible esta demora. En este caso existe una emergencia, al igual que en los casos de fractura abierta o fractura-luxación.

Las razones para no proceder a la reparación de un nervio seccionado son las siguientes:

- El estado general del paciente. Después de haber salvado la vida o la extremidad gracias a una reparación arterial satisfactoria, es posible que paciente, anestesista y cirujano hayan tenido suficiente.
- Los conocimientos y la habilidad del equipo quirúrgico y la disponibilidad de material especializado.
- No tener certeza acerca de la viabilidad del estado de un tronco nervioso. Esto es particularmente válido cuando el nervio ha sido desgarrado por una sierra o por un proyectil.
- El riesgo de sepsis local o general. Si la lesión local de partes blandas y la contaminación de una fractura abierta o de una lesión por disparo de alta velocidad es grave, es fundamental esperar hasta que el lecho de partes blandas esté estabilizado antes de proceder a la reparación nerviosa.
- Cuando el estado del nervio indique que la función se restablecerá con mayor seguridad y rapidez mediante una transferencia musculotendinosa.



Anatomía

El sistema nervioso es un mecanismo a través del cual el organismo se mantiene en contacto con las estructuras internas y el entorno ex-

terno y reacciona a los cambios que aparecen en ellos. El sistema nervioso periférico conecta al sistema nervioso central con la periferia y está formado por los pares craneales, los nervios raquídeos con sus raíces y ramas, los nervios periféricos y los componentes periféricos del sistema nervioso autónomo. Los nervios periféricos contienen fibras motoras que van a las placas motoras de los músculos esqueléticos; fibras sensitivas desde elementos terminales en piel, músculos, tendones y articulaciones, y fibras autónomas a vasos sanguíneos, glándulas sudoríparas y musculatura de los folículos pilosos. La concentración de su capacidad funcional no tiene comparación con ningún otro sistema. Una interrupción del nervio mediano de unos 5 mm de diámetro en el brazo de un adulto, prácticamente arruina la función de la mano y del antebrazo.

El componente esencial del sistema es el cuerpo celular con sus dendritas y su prolongación del axón. Éste consiste en una columna de citoplasma neuronal rodeado por una membrana celular, el *axolema*. Thomas y cols.[149] describieron el axoplasma como un «fluido citosólico en el cual están suspendidos elementos formes». El citoesqueleto contiene microtúbulos, neurofilamentos y una matriz; es el instrumento para el transporte axoplásmico.

Los axones están íntimamente asociados a las células de Schwann. Los axones más grandes están envueltos en toda su longitud por una serie continua de células de Schwann dentro de las cuales están invaginados. Los nódulos de Ranvier representan los puntos de contigüidad de células de Schwann adyacentes. Las fibras más pequeñas están contenidas en paquetes de columnas similares de células de Schwann.

Los axones de mayor tamaño están recubiertos por una vaina de mielina, la cual está depositada en capas espirales por la superficie de la célula de Schwann, moviéndose alrededor del axón[156]. La fibra nerviosa esta compuesta por el axón y la vaina de célula de Schwann que lo envuelve con o sin mielina, contenido todo ello dentro de una lámina basal o una membrana basal (Fig. 30.1).

El calibre de los axones amielínicos varía entre 0,4 μm y 1,25 μm. Las fibras mielínicas varían entre 2 μm y 22 μm de diámetro. Los elementos conductores más grandes y rápidos son las fibras mielínicas de alrededor de 20 μm de diámetro encargadas de la actividad somática aferente y eferente. Las fibras más pequeñas y más lentas son de aproximadamente 1 μm de diámetro y están involucradas en la actividad autónoma y en la sensibilidad dolorosa diferida. La propiedad especializada de las fibras nerviosas es su capacidad de propagar potenciales de acción. En las fibras amielínicas, una onda de despolarización se propaga de forma continua a lo largo del axón y es atenuada por la gran capacitancia del axolema, de tal manera que la velocidad de conducción está limitada a alrededor de 1 m/s. En la fibra mielínica, la mielina limita la actividad eléctrica a los nódulos de Ranvier, de tal manera que el impulso tiene que viajar a saltos de un nódulo al siguiente gracias a la conducción saltatoria. La velocidad de conducción es mucho mayor. La desmielinización llevará a una disminución de la velocidad de conducción y, si es importante, a un bloqueo completo de dicha conducción.

Transporte axonal

Young[163] describió la génesis de la idea del transporte axonal. El axón funciona como parte de un todo que es la neurona realizando el transporte de materiales desde y hacia el cuerpo celular. Están reconocidas dos formas de transporte: rápida y lenta[117]. El transporte rápido puede ser centrífugo o centrípeto. Los elementos de la membrana son transportados de forma centrífuga desde la célula hacia los extremos terminales como proteínas de membrana, proteínas secretoras y péptidos. El componente centrípeto o retrógrado rápido transporta membranas desde el extremo terminal mediante endocitosis y las lleva ha-



FIGURA 30.1. Extremo proximal del quinto nervio cervical 24 horas después de una ruptura por tracción mostrando las fibras amielínicas que están envueltas en grupos por el citoplasma de las células de Schwann. Se observan numerosas mitocondrias en los axones y en el citoplasma de las células de Schwann. Las fibras mielínicas grandes contienen neurofilamentos y neurotúbulos. (Aumento del original, ×19.500.)

cia el cuerpo celular como cuerpos multifasciculares. El factor de crecimiento nervioso y otras neurotropinas son llevadas al cuerpo celular desde la periferia por este sistema. Las velocidades de transporte varían entre 200 mm a 400 mm/día.

El transporte lento es centrífugo y está asociado al transporte de elementos del citoesqueleto. Las velocidades de transporte varían entre 1 mm y 4 mm/día, aproximadamente la misma velocidad que la regeneración periférica después de una axonotomía.

El transporte axonal es dependiente del oxígeno y sensible a la temperatura. La interferencia con el proceso conducirá a un marcado enlentecimiento o incluso a la detención de la conducción y, cuando es prolongado, a la degeneración de las células nerviosas.

Las células de Schwann, la piel y otros órganos diana son fuentes ricas en factor de crecimiento neuronal y otras neurotrofinas, que son esenciales para el desarrollo, la maduración y el mantenimiento de los cuerpos celulares. La deprivación de este aporte por sección de un nervio periférico puede llevar a la muerte de la célula central. Esto es más evidente cuando la lesión es violenta y cercana al eje cerebromedular, e incluso más si se produce en un sistema nervioso central inmaduro. Esta cuestión ha sido bien revisada por Terenghi[146] y por Frostick y cols.[51].

Elementos del tejido conjuntivo

Las fibras nerviosas están incluidas en el endoneuro, el cual contiene células orientadas longitudinalmente, abundantes fibras de colágeno y vasos sanguíneos. Las fibras nerviosas están agregadas dentro de fascículos por el perineuro, el cual está formado por prolongaciones de células aplanadas alternando con capas de colágeno. El perineuro es una barrera de difusión y una membrana potente con alta resistencia a la compresión externa, a la distensión desde dentro, y a la tracción longitudinal[91].

Los grupos de fascículos están agrupados dentro del tronco nervioso por el epineuro. Éste es el más abundante de todos los elementos del tejido conjuntivo de un tronco nervioso y ocupa entre el 60% y el 85% del área transversal[143]. Es más laxo que el perineuro y contiene numerosos vasos sanguíneos orientados longitudinalmente. El epineuro se condensa en la superficie formado de una membrana brillante y transparente; así, en el nervio sano se pueden ver los fascículos rodeados por una membrana de color blanco perlado y opaca, que es el perineuro. Jabaley[72] describe al epineuro como externo e interno. El epineuro envuelve todo el nervio y se coloca entre los fascículos, donde se funde con el perineuro y agrupa varios de estos dentro de paquetes separados. Jabaley advierte: «tanto en la disección como en la sutura la principal razón para evitar la lesión perineural es evitar lesionar el medio interno, que es la porción conductora del nervio».

Existe otra estructura de tejido conjuntivo más, la cual tiene gran significación clínica, el «paraneuro» adventicial o «mesoneuro». Este es un tejido areolar laxo que permite el deslizamiento del nervio: a intervalos, existen pedículos vasculares que atraviesan esta capa en dirección al tronco nervioso. Lundborg[92] describe un rico aporte sanguíneo; el *plexo* epineural, perineural y endoneural intrínseco; y los vasos regionales extrínsecos que se dirigen a través del mesoneuro. Estos dos sistemas forman «sistemas microvasculares diferentes pero ampliamente interconectados». Algunos de estos pedículos extrínsecos están tan bien formados, como los que salen de los vasos colaterales cubitales superiores, que proporcionan la base para injertos nerviosos libres vascularizados. Esta materia está minuciosamente revisada por McManis y cols.[101].

Wilgis y Murphy[158] encontraron que el plexo braquial tiene un recorrido de al menos 15 mm en relación con la posición del brazo y que los nervios mediano y cubital en el codo se mueven a través de éste una distancia media de entre 7,3 mm y 9,8 mm con el arco completo de movilidad. El mayor recorrido de los nervios periféricos tiene lugar en la muñeca, proximal al túnel carpiano; aquí los nervios mediano y cubital tienen un deslizamiento longitudinal de 15,5 mm y 14,8 mm respectivamente. Wilgis[157] comentó los efectos de la lesión sobre el deslizamiento: «en otras palabras, la longitud del nervio ha sido acortada debido a la lesión. Por este acortamiento global, el recorrido no puede tener lugar».

Es el mesoneuro el que permite el deslizamiento normal del nervio. La lesión o la intervención quirúrgica que comprometa el deslizamiento del nervio deteriorarán la función. La compresión o el atrapamiento de un nervio pueden causar un intenso dolor neuropático (Fig. 30.2).

No debemos dejar de reseñar la importancia de conservar o restaurar el deslizamiento de los nervios periféricos, y de prevenir su compresión o atrapamiento. Lundborg[91] describe al tejido conjuntivo de un tronco nervioso como una colección de zonas de interfase de deslizamiento que permiten un considerable recorrido del epineuro dentro del mesoneuro adventicial y de los paquetes individuales dentro de la capa profunda del epineuro. Una de las más importantes contribuciones que ha hecho Millesi ha sido su reconocimiento de la importancia de esta función[107]. Él aboga por la preservación del «aparato deslizador» en un artículo que debería ser ampliamente conocido.

Separación funcional

Sunderland[140] escribió un trabajo sumamente detallado que describe la disposición de los fascículos y de los paquetes de fascículos a lo largo del trayecto de los troncos nerviosos, mostrando sus ramificaciones, fusiones, y cambios en su número. Estos hallazgos han sido interpretados para poner en duda la posibilidad de conseguir una exacta coaptación de los extremos en los nervios seccionados. De hecho, Sunderland demostró cierto grado de separación topográfica de las fibras nerviosas en relación a la función durante considerables longitudes de los troncos nerviosos. Estudios microneurográficos han confirmado estos hallazgos[124].

Narakas[108], Slingluff y cols.[133] y Bonnel y Cánovas[23] han hecho un amplio análisis de la distribución de las fibras nerviosas dentro de los paquetes en los nervios del plexo braquial. La separación de las fibras



FIGURA 30.2. Aporte sanguíneo del nervio cubital visto en una intervención. El nervio descansa sobre una adventicia acolchada y brillante, conteniendo vasos longitudinales que discurren por el epineuro externo. Los vasos más profundos discurren en el epineuro entre los fascículos individuales. (Aumento del original, ×40.)

CARACTERÍSTICAS DEL TEJIDO CONJUNTIVO

1. El *endoneuro* proporciona un soporte de tejido conjuntivo a las fibras nerviosas. La resistencia del tronco nervioso a las lesiones por estiramiento se debe al curso ondulante de las fibras nerviosas dentro de los fascículos. Como Tupper[152] afirma, «los fascículos individuales están identificados por las bandas espirales de Fontana localizadas en el perineuro. Si se aplica tensión longitudinal al perineuro, estas bandas desaparecen, indicando que son arrugas de tensión, lo que probablemente confiere cierta protección a la deformación por estiramiento». La resistencia al estiramiento es también proporcionada por las vainas de tejido conjuntivo, especialmente por el perineuro.
2. El *perineuro* es responsable de mantener el medio fisiológico de los elementos conductores. Es una barrera para la difusión. Es fuerte. La ruptura del perineuro interfiere con la conducción y provoca desmielinización de las fibras nerviosas subyacentes. La sección del perineuro llevará a la «extrusión» del endoneuro y de las fibras nerviosas.
3. El *epineuro* contiene muchos vasos sanguíneos. Protege al nervio contra la compresión. Ocupa entre el 60% y el 85% del área transversal de un nervio, y es más abundante en los lugares donde el nervio atraviesa articulaciones. Es la vaina de tejido conjuntivo de particular interés quirúrgico.
4. El *mesoneuro* adventicial transporta vasos sanguíneos segmentarios extrínsecos a los troncos nerviosos. Permite el deslizamiento del nervio.



FIGURA 30.3. Degeneración walleriana. Apariencia del muñón distal del nervio cubital 3 semanas después de la sección. Las vainas de mielina se han colapsado. El endoneuro está inflamado. Hay incisuras de Schmidt-Lantermann abiertos. El axoplasma y los neurofilamentos se ven en las fibras inferiores. (Aumento del original, ×3.400.)

nerviosas se ha demostrado más proximalmente de tal manera que el nervio supraescapular puede localizarse en un paquete anterior dentro de C5 a nivel del tubérculo anterior. Puede demostrarse de forma sistemática la existencia de un paquete que controla los extensores radiales de la muñeca, estimulando en la división posterior del tronco anterior, siempre que la exploración se realice dentro de las 36 a 48 primeras horas tras la sección. Esta separación es la que permite realizar transferencias como la de Oberlin[115], en la que un paquete del nervio cubital destinado a los músculos flexores del antebrazo se anastomosa a un nervio en el bíceps.

RESPUESTAS A LA LESIÓN

Degeneración walleriana

Una lesión lo suficientemente profunda como para interrumpir el axón conducirá a degeneración walleriana[155]. Este proceso se extiende más allá del axón al cuerpo celular, a la envoltura de la célula de Schwann y a la vaina de mielina, a las células endoneurales, y por último, a los órganos terminales motores y sensitivos. Mis colaboradores y yo hemos comprobado que el intervalo entre la lesión y el fallo de la conducción neuromuscular varía entre 48 a 160 horas. Se pueden evitar muchos errores diagnósticos de neuroapraxia mediante el simple procedimiento de demostrar si existe o no conducción dentro de los segmentos del nervio periférico (Fig. 30.3).

Cuando no existe regeneración de los axones dentro del muñón distal, suceden cambios en los órganos diana los cuales, con el tiempo, se hacen irreversibles. Las placas motoras terminales desaparecen, y los músculos denervados se vuelven fibrosos. Brushart[28] pensó que la reinervación ideal podría esperarse entre 1 a 3 meses tras la degeneración, la reinervación funcional podría esperarse hasta 1 año después, y no se esperaría reinervación después de 3 años. La reacción de los husos musculares y de los órganos sensitivos cutáneos es bastante más lenta.

Las consecuencias proximales son tan significativas como las distales a nivel de la sección. En los primeros días tras la axonotomía sucede una reducción en el calibre del axón proximal, que puede atrofiarse. La velocidad de conducción en el segmento proximal desciende. Existen cambios en los cuerpos celulares. Dyck y cols.[47] examinaron la médula espinal de dos pacientes años después de una amputación de un miembro inferior y observaron que la pérdida de un tejido diana por la axonotomía conducía a una atrofia y con ello a una pérdida de neuronas motoras. No debería existir desacuerdo acerca del soporte trófico para la neurona motora. Carlstedt y Cullheim[32] cotejaron evidencias convincentes acerca de esto y también del perjuicio en demorar la reconexión entre la neurona motora y el axón periférico (Figs. 30.4 y 30.5). Las neuronas que pertenecen a un sistema nervioso inmaduro son incluso más vulnerables a la axonotomía.

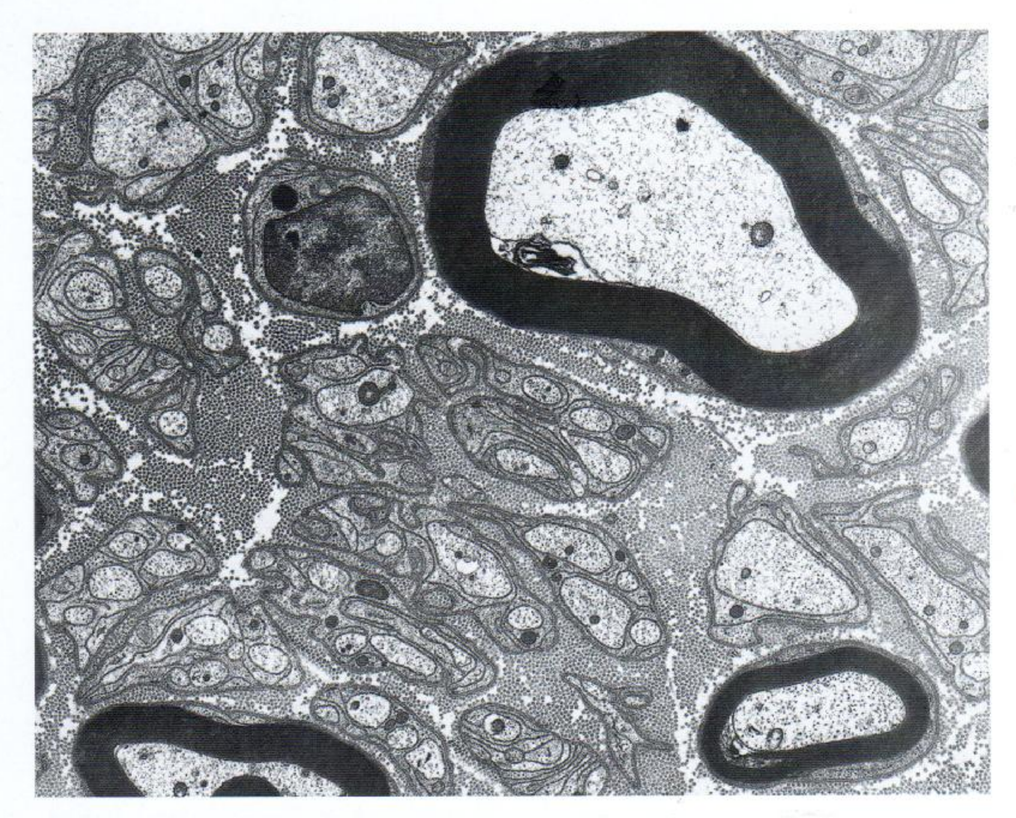


FIGURA 30.4. Regeneración nerviosa. Muñón proximal del nervio ciático 3 meses después de una lesión térmica por cemento extruído utilizado en una artroplastia total de cadera. Se ve un gran número de yemas axonales y de prolongaciones de células de Schwann. Se ven perfectamente tres fibras nerviosas mielínicas sanas. La biopsia fue tomada 10 mm proximal al lugar de la lesión. (Aumento del original ×4.600.)



FIGURA 30.5. Degeneración nerviosa. El muñón proximal de un nervio mediano 6 semanas después de la sección. Numerosas yemas axonales descansan dentro del citoplasma de las células de Schwann. Existe remielinización de los axones. Se observan numerosas mitocondrias. (Aumento del original, ×31.000.)

Alvares y Fitzgerald[4] describieron cambios en el comportamiento de neurotropinas, neurotransmisores, canales de iones y receptores en el curso de la maduración desde el embrión al adulto y realizaron la siguiente observación: «el sistema nervioso en desarrollo es más vulnerable a la lesión periférica que el adulto, presumiblemente debido a su mucha mayor dependencia de señales retrógradas procedentes de la periferia para la supervivencia».

Estos cambios centrales son más extremos en lesiones más proximales, más amplias, y más violentas. Son un factor fundamental en el pronóstico tras la reparación y una importante explicación del perjuicio de demorar la reparación nerviosa después de una lesión de este tipo. Existe una revisión reciente y destacada acerca de la degeneración del nervio periférico y su regeneración realizada por Stoll y cols.[137]

Lesión por estiramiento

Los nervios periféricos fuera del canal espinal tienen una considerable resistencia a la tensión, pero la función se deteriora por un alargamiento del 12% o más. Lundborg y Rydevik[95] demostraron que el flujo venoso se bloqueaba cuando un nervio se alargada más del 8% de su longitud y que un alargamiento de un 16% producía isquemia. En los estadios precoces del estiramiento de un nervio, la elongación es permitida por un alargamiento del epineuro y por un enderezamiento del trayecto irregular de las fibras dentro de los fascículos. Haftek[63] observó que «antes de producirse la ruptura del epineruro, la lesión de las fibras nerviosas es una neuroapraxia o una axonotmesis, ya que la vaina endoneural y las fibras de Schwann permanecen intactas». Con una tracción continua, el calibre de las fibras disminuye, el espacio endoneural se estrecha y la mielina se rompe[34]. Finalmente, sucede la ruptura cuando todos los elementos, incluido el epineuro, son desgarrados. Sin embargo, he explorado lesiones por tracción en las que los

paquetes dentro del epineuro estaban destruidos y los he extraído aunque existía continuidad del epineuro externo. La onda de choque de balas y de otros proyectiles que atraviesan un miembro en la proximidad inmediata de un nervio puede producir una lesión comparable.



CLASIFICACIÓN DE LAS LESIONES NERVIOSAS

Seddon distinguió entre 3 tipos de lesión nerviosa[131]:

1. *Neurapraxia* (nervio no funcionante). Existe un bloqueo fisiológico de la conducción pero no existe alteración anatómica del nervio.
2. *Axonotmesis* (interrupción del axón). El axón está dañado, su porción distal ha degenerado, y la lámina basal de la célula de Schwann permanece intacta.
3. *Neurotmesis* (interrupción del nervio). Existe una interrupción de la continuidad de todos los elementos de un nervio.

En la neurapraxia, persiste la conducción distal, el axón no ha sido cortado, y no degenera. Por otra parte, la degeneración walleriana se produce tanto en la axonotmesis como en la neurotmesis. Por tanto, en dos de estos subtipos (neurapraxia y axonotmesis), el pronóstico es favorable *si la causa se elimina*, pero en la neurotmesis, la recuperación sólo puede suceder si se repara el nervio. Los clínicos deben siempre recordar que una lesión favorable puede progresar a una mucho menos favorable si la causa original no es tratada. Es posible la recuperación de un nervio accidentalmente atrapado por una sutura o comprimido bajo una placa si la causa es urgentemente retirada. Si esta causa continúa durante días o semanas, entonces se desarrollará una lesión mucho más desfavorable. Los nervios comprimidos en miembros hinchados tras isquemia o en un compartimento a tensión, progresan desde bloqueo de la conducción a lesiones degenerativas mucho más graves y mucho menos favorables.

Sunderland[141] introdujo un sistema de clasificación de lesiones bastante más elaborado. Se reconocían cinco grados de gravedad, variando desde un simple bloqueo de la conducción hasta la pérdida de la continuidad. Algunos clínicos pueden encontrar esta clasificación de uso más práctico que la anterior de Seddon, especialmente en el análisis de lesiones por estiramiento. Las distinciones entre los subtipos intermedios de la clasificación de Sunderland, sin embargo, no pueden hacerse sin el análisis histológico de una porción resecada del nervio. Mis colaboradores y yo hemos preferido simplificar aún más la clasificación como *degenerativa* (discontinuidad axonal) y *no degenerativa* (bloqueo de la conducción) y sugerimos que ésta es la manera como los clínicos deberían considerar las lesiones nerviosas[11]. Thomas y Holdorff[150] desarrollaron este concepto de una manera muy útil (Tabla 30.1).

TABLA 30.1. Clasificación de la lesión nerviosa mecánica focal

I. Bloqueo focal de la conducción
  A. Transitorio
    1. Isquémico
    2. Otra
  B. Más persistente
    1. Desmielinizante
    2. Constricción axonal
II. Degeneración axonal
  A. Con preservación de la lámina basal de la vaina de las fibras nerviosas
  B. Con sección parcial del nervio
  C. Con sección completa del nervio

Modificado de Thomas PK, Holdorff B: Neuropathy due to physical agents. *En* Dyck PJ, Thomas PK, Griffin JW, et al (eds.): Peripheral Neuropathy, 3.ª ed. Philadelphia, WB Saunders, 1993.

ASPECTOS DESTACADOS: CLASIFICACIÓN

- La clasificación clínica más útil de las lesiones nerviosas distingue el bloqueo de conducción (neurapraxia) de la degeneración (axonotmesis y neurotmesis). En el primero, el axón está intacto; en el último el axón está seccionado y a continuación tiene lugar un proceso de degeneración walleriana.
- El bloqueo de la conducción (neurapraxia) es poco frecuente en la práctica quirúrgica y no debe utilizarse el diagnóstico si: 1) la parálisis del nervio es completa; 2) existe parálisis vasomotora y sudomotora en el territorio del nervio, y 3) existe un signo de Tinel a nivel de la lesión.
- El bloqueo de la conducción (neurapraxia) es poco probable si: 1) hay dolor neuropático, y 2) hay una herida en el trayecto del nervio.



DIAGNÓSTICO CLÍNICO

Cuando un nervio ha dejado de funcionar y existe una herida en su trayecto, realizaremos el diagnóstico de sección nerviosa hasta que se demuestre lo contrario. La extensión de la lesión se demuestra por la debilidad o la parálisis de los músculos y por la extensión de la pérdida de sensibilidad cutánea. Existen varios peligros: hay considerables variaciones en la inervación cutánea de la piel de la mano por los nervios mediano y cubital y una considerable actividad compensatoria de los músculos no afectados, de tal manera que estos movimientos producidos pueden engañar al examinador. He visto casos en los cuales la flexión del codo por el músculo supinador largo ha producido un retraso en el diagnóstico de la sección del nervio musculocutáneo. Sin embargo, la parálisis simpática es un signo seguro de interrupción de los axones. La piel del territorio del nervio afectado se vuelve roja y seca. Un dolor intenso indica un daño continuo, difícilmente compatible con el diagnóstico de bloqueo no degenerativo de la conducción (neurapraxia).

El análisis de la fuerza que ha actuado sobre el miembro es particularmente importante en el diagnóstico de lesión nerviosa que resulta de fracturas cerradas o de fracturas-luxación. El grado de fuerza que actúa sobre un tronco nervioso puede ser estimado por la velocidad del impacto o por la altura de la caída. Unas magulladuras locales en el extremo del hombro o abrasiones lineales en el cuello indican que ha habido una violenta separación entre la extremidad y el cuello. Unas abrasiones lineales de la piel son indicativas de ruptura de estructuras axiales. Las radiografías son útiles para mostrar el grado de desplazamiento de los fragmentos óseos, y una reducción imperfecta o un bloqueo de la reducción implican la interposición de partes blandas. En relación a los nervios lesionados en el brazo o en el codo, Seddon[126] pensó que podía esperarse una recuperación si se daban dos condiciones: 1) razonable aposición de los fragmentos óseos, y 2) certeza completa de que no existe peligro de isquemia de los músculos del antebrazo.

Exploración física de la lesión nerviosa

Signo de Tinel

La provocación de este importante signo clínico es bastante simple. El examinador percute ligeramente a lo largo del trayecto del nervio afectado desde distal hacia proximal. Cuando el dedo percute sobre la zona de fibras en regeneración el paciente referirá la sensación de pinchazo de agujas, que pueden ser bastante dolorosos, dentro del territorio de distribución cutánea del nervio. La significación clínica del signo de Tinel puede ser resumida de la siguiente manera:

1. Un signo de Tinel fuertemente positivo sobre una lesión poco después de producida esta, indica ruptura o separación. Yo suelo observar este hallazgo el día de la lesión, mas específicamente en rupturas por tracción cerradas.
2. Tras una reparación que se ha realizado de forma satisfactoria, el signo de Tinel moviéndose centrífugamente es persistentemente más fuerte que el producido en la línea de sutura.
3. Tras una reparación que no ha tenido éxito, el signo de Tinel en la línea de sutura permanece mas fuerte que en el lugar de crecimiento.
4. El fallo de la progresión distal del signo de Tinel en una lesión cerrada indica ruptura u otra lesión que impide la regeneración.

ASPECTOS DESTACADOS: SIGNO DE TINEL

- El signo de Tinel debería reservarse para la neuropatía traumática. El propio Tinel hace una clara distinción entre éste y la sensibilidad del tronco nervioso en casos de «neuralgia».

Inspección de la herida

El factor determinante más importante del resultado es la violencia de la lesión sobre el nervio y sobre el miembro, y el grado de destrucción del tejido nervioso es un reflejo de ello. Durante los últimos 30 años las lesiones nerviosas han sido clasificadas en 3 grupos.

1. *Heridas limpias*: Producidas por un cuchillo o un cristal o por el bisturí del cirujano. El daño se limita a la herida. La reparación primaria de las estructuras seccionadas es lo deseable.
2. *Heridas sucias*: Comúnmente causadas por fracturas abiertas o por lesión por proyectiles que penetran. Existe una amplia lesión tisular con un gran riesgo de sepsis. Es común la lesión arterial. Las heridas contaminadas por una lesión por disparo a corta distancia son un ejemplo en el cual no debe considerarse la reparación urgente. Existe un riesgo de sepsis por los tejidos muertos o desvitalizados o por pequeños fragmentos de material extraño que pasan desapercibidos; la extensión del daño intraneural longitudinal no puede ser determinada con facilidad en lesiones recientes. La sepsis complica de forma importante el problema, causando incluso más destrucción longitudinal del nervio. La Clasificación Internacional de Heridas de la Cruz Roja establecida por Coupland[39] podría ser de particular interés para tratar las lesiones por proyectiles.
3. *Lesiones por tracción cerrada*: Estas lesiones son muy destructoras de nervios y de vasos axiales. Existe una amplia retracción de los nervios seccionados y de los vasos, y hay un considerable daño longitudinal dentro del tronco afectado. El resultado después de la reparación nerviosa en este tipo de lesión, cuando está complicado por una lesión arterial, es el peor de todos los grupos.

Exploración neurológica

Es imprescindible realizar una completa evaluación de la inervación de todos los músculos distales al lugar de lesión en ese mismo día y en exploraciones subsiguientes. Es útil registrar una tabla de fuerza muscular manual en la historia del paciente para ver la progresión o la ausencia de recuperación de un nervio. Yo utilizo el sistema de clasificación del Medical Research Council (véase Tabla 30.4) para representar la recuperación de un músculo denervado después de una lesión o de su reparación. De forma similar, es importante una exploración sensitiva cuidadosa del dermatoma afectado y de los que le rodean, utilizando tanto exploraciones de los umbrales como de la densidad, todo ello para la evaluación y el tratamiento de lesiones cerradas de nervios. La mayor parte de los pacientes son capaces de describir, con bastante exactitud, el límite entre piel con sensibilidad normal y piel con sensibilidad disminuida o anormal y también el límite entre sensibilidad anormal y pérdida completa de sensibilidad. Yo pido a los pacientes que marquen estas áreas con un bolígrafo dermográfico de color para la piel anestesiada y después con un bolígrafo dermográfico rojo para la piel con sensibilidad anormal y después fotografío ese miembro. Las fotografías se guardan dentro de la historia del paciente. Estas áreas de pérdida o alteración de la sensibilidad pueden ser marcadas en representaciones estándar de la mano, del miembro superior, y del miembro inferior y esto también proporcionará un registro útil permanente.

Investigaciones neurofisiológicas: electrodiagnóstico

Según Smith, «los estudios de conducción nerviosa y la electromiografía deberían considerarse como una extensión de la exploración clínica de los nervios, los músculos y las uniones neuromusculares»[134]. El estudio de la conducción nerviosa informa al clínico acerca de la salud de los axones, de su mielinización, y, cuando se aplican al muñón proximal de un nervio, de si existe continuidad entre el nervio expuesto y la médula espinal.

Después de la sección de un nervio, los axones pierden la capacidad para ser excitados y se interrumpe la transmisión neuromuscular. La estimulación directa del nervio distalmente al nivel de lesión no producirá respuesta. Sin embargo, se mantendrá algo de conducción durante varios días después de la sección nerviosa.

Los potenciales de fibrilación aparecerán cuando los músculos estén denervados, pero su establecimiento depende de la distancia entre el lugar de lesión nerviosa y el músculo de tal manera que puede existir un intervalo de entre 10 a 14 días antes de que estas fibrilaciones puedan verse.

La reaparición de actividad de los potenciales de unidad motora voluntaria indican que la reinervación se está produciendo, y su demostración electromiográfica normalmente precede a la evidencia clínica de recuperación. El hallazgo de que unas pocas unidades motoras muestren reinervación incluso en un estadio precoz tras la lesión no implica que se vaya a producir una recuperación total del nervio más adelante.

Es necesario que los estudios electrodiagnósticos sean realizados e interpretados por un experto y considerados después por un cirujano experimentado. Los hallazgos de estas investigaciones deben ser interpretados con gran cuidado en los primeros 10 a 14 días después de la sección de un nervio. En los análisis de lesiones incompletas de grandes troncos nerviosos (como las producidas en el nervio ciático tras artroplastias de cadera) el especialista puede verse inspirado por

TABLA 30.2. Características electrodiagnósticas de la lesión nerviosa

Lesión nerviosa	PAS	PCAM	Velocidad de conducción	EMG
Neurapraxia	Amplitud reducida proximal al bloqueo. Amplitud normal distal al bloqueo		Habitualmente conservada	Ninguna o escasas fibrilaciones PI característico de descarga normal de PUM Velocidades rápidas con patrón de interferencia reducido
Axonotmesis	↓	↓	Normal/reducida a un grado que depende de la gravedad de la degeneración axonal y del tipo de fibra afectada	Fibrilaciones PI reducido, disminución de velocidad de descarga de PUM Evidencia de reinervación dependiendo de la antigüedad de la lesión (véase Tabla 30.1)
Neurotmesis	A	A	No medible	Abundantes fibrilaciones No PUM voluntarios

PAS, Potencial de acción sensitivo; PCAM, potencial compuesto de acción muscular; ↓, disminuido; ↑, aumentado; A, ausente; PI, patrón de interferencia; PUM, potencial de unidad motora.
Tomado de Smith SJM: Electrodiagnosis. *En* Birch R, Bonney G, Wynn Parry CB: Surgical Disorders of the Peripheral Nerves. London, Churchill Livingstone, 1998.

una sensación de falsa seguridad basada en los datos electrodiagnósticos de lesión incompleta. Estos datos no deben hacer suponer que pueda esperarse una recuperación completa. A menos que la sección del nervio sea completa, es posible que existan elementos mezclados de neurotmesis, de axonotmesis, y de bloqueo prolongado de la conducción.

Esta materia ha sido revisada de forma exhaustiva por Smith[134], de quien se toman las Tablas 30.2 y 30.3. En ellas, se relacionan los hallazgos electrodiagnósticos con la clasificación de Seddon de lesión nerviosa. Como dice Smith, sin embargo, «la distinción entre neurapraxia y degeneración axonal de grado parcial o completo es difícil en estadios agudos de lesión nerviosa, antes de la aparición de indicios de denervación en forma de potenciales de fibrilación en el EMG. Sin embargo, los test electrodiagnósticos no pueden diferenciar de forma fiable una lesión neurapráxica de una con degeneración walleriana en los primeros días después de la lesión nerviosa».

TABLA 30.3. Hallazgos electromiográficos en la denervación y en la reinervación

Denervación	Actividad espontánea (fibrilaciones, ondas positivas agudas en la denervación aguda; fasciculaciones y descargas de complejos repetitivas en denervación crónica)
Reinervación Precoz	Unidades motoras normales con duración aumentada debido a potenciales tardíos (fibras satélite incorporadas a través de brotes colaterales)
En curso	Unidades motoras de moderada amplitud polifásica de larga duración, descargas inestables debido a una conducción variable a lo largo de los brotes amielínicos y margen de seguridad bajo de la transmisión neuromuscular
Tardía	Unidades motoras de gran amplitud polifásica con transmisión estable

Tomado de Smith SJM: Electrodiagnosis. *En* Birch R, Bonney G, Wynn Parry CB: Surgical Disorders of the Peripheral Nerves. London, Churchill Livingstone, 1998.

Dellon[43] insiste en que el estudio no es un sustituto de la obtención de una historia cuidadosa y de una exploración física, que los valores normales no indican necesariamente la ausencia de anormalidad neurológica, y que un estudio electrodiagnóstico anómalo no significa que el paciente requiera tratamiento quirúrgico.

Es dentro del quirófano donde los estudios electrodiagnósticos son de particular valor. Bonney y Gilliatt[25] demostraron persistencia de la conducción en las fibras sensitivas cuando el ganglio de la raíz dorsal se ha separado del asta posterior de la médula espinal en lesiones por tracción del plexo braquial. Este principio fue extendido a la investigación intraoperatoria. Landi y cols.[86] registraron los potenciales evocados corticales a través de electrodos en el cuero cabelludo de muñones nerviosos estimulados en la cirugía. Yo he utilizado estudios de potenciales evocados intraoperatorios desde 1977.

Kline y Hudson[78] relatan una amplia experiencia en la utilización de estudios electrodiagnósticos para el análisis de nervios periféricos lesionados. Los potenciales de acción nerviosa compuestos se utilizan para medir la regeneración en el nervio distal mediante estimulación y registro a través del lugar de la lesión. El resultado de la investigación, relacionado con el resultado clínico, se describe en cerca de 1.000 nervios con lesiones graves en continuidad tanto en miembros superiores como en inferiores. Cuatrocientos treinta y ocho nervios mostraron un potencial de acción nerviosa documentable que atravesaba la lesión. En esos casos, se realizaron neurólisis, con resultados funcionales como mínimo útiles en 404 nervios (92%). En otros 428 nervios no pudo documentarse un potencial de acción nerviosa y entonces se realizó su reparación. De estos, 240 (56%) obtuvieron una recuperación funcional útil. Se recopilaron otros datos importantes acerca de los nervios en los que se realizaron reparaciones parciales, preservando aquellos paquetes individuales con potenciales de acción nerviosa registrables.

Como habían escrito Kline y Hudson[79], el objetivo en el registro quirúrgico es medir un potencial de acción nerviosa distal a la

lesión. En los 9 meses iniciales después de la lesión la amplitud de los potenciales de acción nerviosa y la velocidad de conducción no son tan importantes como la simple presencia o ausencia de respuesta. La presencia de un potencial de acción nerviosa indica axones de suficiente número, calibre y maduración como para presagiar una recuperación útil de la función para al menos una porción de la sección lesionada del nervio. La ausencia de un potencial de acción nerviosa indica que la recuperación no ocurrirá sin la resección y posterior reparación.

LESIONES EN CONTINUIDAD

La decisión más difícil de tomar es si dejar una lesión en continuidad o si resecarla y puentear el defecto con un injerto, más cuando hay indicios clínicos de alguna recuperación. La decisión es más fácil cuando pueden verse algunos fascículos intactos atravesando la lesión. Es útil ver la consistencia y el diámetro del neuroma. Cuanto más duro y más grande sea el neuroma, además de más florido, es menos posible que se pueda recuperar bien.

La mayor información se consigue estimulando por encima del nivel de la lesión y registrando el resultado en el nervio o en fascículos individuales por debajo de él: una respuesta de gran amplitud podría indicar un buen pronóstico. Una respuesta en fascículos individuales puede permitir la separación de una parte intacta del nervio de la porción dañada.

Raras veces me he arrepentido de seccionar y reparar y a menudo me he arrepentido de no hacerlo. *Los pacientes deben estar advertidos de que pueden tener una disminución de alguna función: es decir, que se debe dar un paso hacia atrás para poder dar dos pasos hacia delante.*

ASPECTOS DESTACADOS: DIAGNÓSTICO NEUROFISIOLÓGICO

- Las investigaciones neurofisiológicas distinguen entre bloqueo de conducción y lesiones degenerativas.
- Las investigaciones neurofisiológicas no pueden distinguir entre una lesión degenerativa favorable (axonotmesis) y una lesión degenerativa no favorable (neurotmesis). Esta distinción sólo puede hacerse con el paso del tiempo o con la exposición del nervio.

CONSIDERACIONES ANTES DE LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA

1. Lo primero serán las medidas para salvar la vida o el miembro. El cirujano tiene la obligación de evaluar la capacidad del paciente para sobrevivir a una intervención prolongada.
2. En casos tardíos, las heridas no dolorosas y las infecciones deben ser limpiadas. La textura de la piel puede requerir masajes e hidratación. La seudoartrosis de un hueso largo puede ser tratada al mismo tiempo que la reparación nerviosa. Una rotura del manguito de los rotadores puede repararse al mismo tiempo que el nervio circunflejo o tras su reparación.
3. Las cicatrices profundas de lesiones por penetración de proyectiles o de quemaduras ofrecen el lecho más hostil para los injertos nerviosos. Estos requerirán su sustitución por colgajos sanos de piel de espesor total, pediculados o libres, antes de la reparación nerviosa.
4. La cronología del tratamiento de deformidades fijas graves por parálisis no corregidas o por fibrosis isquémicas se adaptará a las necesidades individuales de cada paciente. Cuando es posible, yo las opero al mismo tiempo que la reparación nerviosa. La ferulización con escayolas seriadas es particularmente útil para vencer deformidades en flexión fijas de la muñeca, de las articulaciones interfalángicas proximales y del codo[70].
5. ¿Merece la pena? ¿Existen otras medidas posibles más simples? «Cuando aparecen las alteraciones degenerativas, el paciente es mejor candidato para la sala de exploración que para el tratamiento reparador. El objetivo del médico debe ser hacer el diagnóstico antes de que aparezcan los signos de degeneración periférica: es decir, antes de que pase el mejor momento para la intervención»[12]. Las parálisis altas de los nervios radial y cubital y del nervio peroneo común por lesiones no atendidas, se tratan mejor mediante las transferencias musculotendinosas adecuadas.
6. La ferulización estática o dinámica es útil en algunos pacientes para disminuir su incapacidad, para indicar lo que se espera conseguir y, por supuesto, para asegurarse de que están preparados para el tratamiento postoperatorio.
7. Los pacientes agradecen una explicación clara de lo que ha sucedido, de qué puede hacerse, y de cuándo puede hacerse. Es útil para ellos saber durante cuanto tiempo pueden planear estar sin trabajar, reduciendo sus actividades diarias y sin conducir. Una cuarta parte de todos mis pacientes han sufrido lesiones nerviosas yatrogénicas. Pienso que el médico responsable de subsanar la situación debería hacerse cargo, dar una explicación clara, presentar un plan de actuación claro, y evitar un planteamiento parcial. Yo informo a los pacientes de que enviaré un informe de los hallazgos quirúrgicos a sus representantes legales lo antes posible, pero que no realizaré personalmente un informe medicolegal.

CONSULTA Y REGISTRO QUIRÚRGICO

Yo espero establecer el diagnóstico y presentar un plan de actuación en la primera consulta con el paciente. Esta información se envía, en una carta, al médico que remite al paciente y al médico de familia. Muchos pacientes están ya trabajando con el fisioterapeuta o con el terapeuta ocupacional, y entonces se enviarán las cartas para ellos a la dirección del paciente. Encuentro esta práctica particularmente útil cuando se están tratando niños. Es esencial la comunicación con otros compañeros, y es la base de una buena atención continuada para aquellos pacientes que vienen de lejos. Las férulas dinámicas o estáticas necesarias se fabrican en la primera consulta.

Los registros quirúrgicos deben ser cuidadosamente mantenidos y complementados con dibujos y fotografías (Fig. 30.6).

1. *Evaluación preoperatoria*: Incluida información acerca del miembro dominante, la naturaleza del trabajo del paciente, la causa y la fecha de la lesión, las lesiones asociadas, el resumen del defecto neurológico preoperatorio y sus consecuencias, y cualquier información relevante de investigaciones auxiliares.
2. *Hallazgos*: Incluida información acerca de estudios electrodiagnósticos así como descripción de las lesiones.
3. *Reparación*: Siempre deberá ser incluido el estado de los cabos tras la resección y el defecto después de la misma.
4. *Registros*: De los hallazgos de los estudios electrodiagnósticos y del material tomado para exploración histológica o con fines de investigación.
5. *Tratamiento postoperatorio*: Es particularmente importante, indicando el momento de retirada de los puntos, la duración y el cam-

ROYAL NATIONAL ORTHOPAEDIC HOSPITAL, STANMORE
UNIDAD DE LESIÓN DE NERVIOS PERIFÉRICOS

Notas de la intervención

Nombre:

Hospital:

Pabellón:

Intervención:
Código:

Cirujanos:

Anestesista:
Duración de la anestesia general:
Tiempo de isquemia:
Pérdida sanguínea:

Fecha de intervención:

Preoperatoriamente:

Posición:
Incisión:

Hallazgos:

Procedimientos:

Reparación:

Resumen de las alteraciones:

Cierre:

Registros/muestras:

Postoperatoriamente:

Comentarios:

Firma:

Copias: Departamento de Atención al Paciente, personal de codificación (en la unidad), cirujanos que han operado, cirujanos que han enviado al paciente, médico de cabecera, archivo, anotaciones del caso.

FIGURA 30.6. Registro quirúrgico de una unidad de lesión de nervios periféricos (Cortesía del Royal National Orthopaedic Hospital, Stanmore, Gran Bretaña.)

bio de férulas, el momento de inicio y el método de trabajo con el fisioterapeuta o con el terapeuta ocupacional, el tratamiento del dolor neuropático junto con una indicación de intervenciones reconstructivas más adelante.

6. *Comentarios*: Resumen de la lesión, de las acciones realizadas, de las indicaciones de los resultados esperados, y de si son necesarios procedimientos más adelante. El registro debe ser objetivo, evitando las críticas a otros compañeros. Los hechos pueden hablar por sí mismos.

Este registro se remitirá al cirujano que envió al paciente y al médico de familia, junto con una carta para cada uno de ellos, en la que se indicará el tiempo y el desarrollo de la evolución, y cuánto tiempo debe esperar el paciente para volver a sus actividades diarias nor-

males. Si el paciente trabaja con el fisioterapeuta o con el terapeuta ocupacional en otro departamento, será necesario realizar otro informe, enviando la carta a esta persona a través del propio paciente. Se enviarán copias de *toda* la correspondencia al médico de familia, quien es el «director de orquesta».



RESECCIÓN NERVIOSA Y NEURÓLISIS

Exposición

La exposición quirúrgica debe ser adecuada para asegurar el control proximal de los vasos sanguíneos dañados, de los troncos nerviosos, y si fuera necesario, del esqueleto subyacente. Existen un gran número de excelentes monografías y textos que explican estas exposiciones de los nervios periféricos, siendo la de Kline, Hudson y Kim[81] particularmente impresionante. Una exposición que ha sido extremadamente útil es la desarrollada por Fiolle y Delmas[49] ya que es el método de elección para exponer el eje neurovascular desde la segunda parte de la arteria subclavia a la parte terminal de la arteria axilar. Se consigue la completa exposición del plexo supraclavicular, retroclavicular e infraclavicular, de la arteria subclavia desde la segunda parte hasta la arteria axilar terminal, y de las venas axilar y subclavia profundas a la clavícula. Esto es más valioso en casos recientes de laceración o ruptura de grandes vasos profundos en la clavícula o por debajo de ella y en casos tardíos de falsos aneurismas o para reparación de nervios tras reparación vascular primaria. Este es el abordaje de elección en lesiones por tracción cerradas en rupturas infraclaviculares de vasos y nervios[14]. Yo infiltro la línea de incisión con anestésico local (levobupivacaína al 0,25%) antes de cortar la piel. Los nervios de la sensibilidad cutánea requieren su atención durante la exposición: ¡los pacientes no se toman bien las lesiones no esperadas de nervios! El abordaje del tronco nervioso es más fácil si se realiza en planos tisulares no cicatriciales, proximal y distalmente al lugar de la lesión. Las incisiones cortas supondrán una mayor dificultad.

Resección del nervio lesionado

La extensión de la resección del cabo dañado es bastante más fácil en una lesión limpia producida por un cuchillo o un vidrio. La resección será mínima, de 1 mm o menos. En rupturas por tracción cerradas se necesitará una pequeña resección, suficiente para exponer una arquitectura ordenada y reconocible de los paquetes. Cuando se realiza la intervención dentro de las 72 horas siguientes a la lesión, la estimulación de los cabos distales puede proporcionar información acerca de a qué nivel el nervio está fisiológicamente activo. En el cabo proximal a veces es posible demostrar en qué punto del nervio se conserva la conducción. En rupturas por tracción cerradas agudas sugiero lo siguiente: se realiza la resección proximal de los nervios hasta ver con claridad los paquetes separados. He observado que la cantidad de nervio resecado nunca será de más de 1 cm de cada extremo.

El diagnóstico es normalmente más fácil cuanto más precoz se realice la exploración. No solamente el campo estará libre de tejido cicatricial, sino que los axones del cabo distal continuarán conduciendo, por lo que los paquetes con función predominantemente motora podrán ser identificados. Con la cirugía precoz es posible conseguir la correspondencia de la disposición fascicular de los cabos; a medida que pasa el tiempo, esta correspondencia se vuelve progresivamente más difícil. Con la demora sucede una progresiva colagenización intraneural.

En casos tardíos, la distinción entre fascículos motores y sensitivos, y la coincidencia de los patrones de los paquetes son más difíciles. Una contribución más práctica es la dada por Gschmeissner y cols., quienes desarrollaron una evaluación en 2 minutos de los cabos mediante un corte congelado. Brushart[29] relató su experiencia en estudios histoquímicos de muñones nerviosos en reparaciones tardías, utilizando tinciones para la acetilcolinesterasa.

Aspectos técnicos

Habitualmente es necesaria la anestesia general debido a la duración de la intervención y a la necesidad de incisiones en otras partes del miembro o en el otro miembro para la extracción de injertos. Debe evitarse la utilización de relajantes musculares, para permitir la estimulación nerviosa y registrar los datos. Cuando sea posible, la exposición de los nervios en los miembros será más fácilmente realizable si el campo está exsangüe. Debemos recordar el efecto del torniquete de isquemia en la conducción, el cual se establece en aproximadamente 15 minutos y mantiene un bloqueo de conducción completo temporal durante 30 minutos.

Estas intervenciones duran bastante tiempo, siendo a menudo impredecible, por lo que es especialmente importante proteger los puntos de presión en las rodillas, codos y cualquier otro lugar. Las intervenciones quirúrgicas sobre los nervios del cuello tienen el riesgo añadido de embolia gaseosa.

Aparatos e instrumentos

1. Los estimuladores simples serán utilizables cuando sólo se pretende conseguir una respuesta motora directa.
2. Se requerirá un aparato más elaborado para la estimulación y el registro de nervios y músculos. El estimulador que yo prefiero es uno bipolar con electrodos de platino. El registro proviene de un electrodo bipolar colocado en la superficie del fascículo nervioso o de un electrodo de aguja concéntrica en el músculo. Para la estimulación y el registro de los potenciales sensoriales evocados del cuello y del cuero cabelludo la colocación será la siguiente: filtro, 20 Hz a 2 KHz; tiempo base, 1, 2, 3 o 5 ms; voltios/división, 20 μV a 50 μV; duración, 0,2 simple; intensidad de estimulación, 1 a 50 voltios.
3. Para conseguir el aumento, yo utilizo gafas de aumento y microscopio quirúrgico. Los microscopios son OPMI 6SD FC y OPMI 6 (Karl Zeiss, Oberkochen). La base es la universal S3B (Karl Zeiss, Oberkochen).
4. Además de un equipo fino de partes blandas, se requiere instrumental especial para fijación interna de huesos e instrumental vascular fino; tijera y pinza de De Bakey que serán útiles para manipular los nervios.
5. Se utilizan varias suturas: nailon de 6/0 y de 7/0 en una aguja vascular de 8 mm para la sutura epineural. Las suturas más finas de 8/0, 9/0 y 10/0 se utilizan para sutura perineural, para transferencias nerviosas y para injertos.
6. Deben estar disponibles los portaagujas adecuados, pinzas finas, y tijeras para trabajar bajo el microscopio.
7. Son necesarios erinas finas de piel, ganchos de plástico, clips ligeros, y retractores maleables.
8. El adhesivo de fibrina[162] fue utilizado de forma regular en el Royal National Orthopaedic Hospital (RNOH) y en el Hospital St. Mary hasta comienzos de los años 80. En esa época se retiró este material y se comercializó un nuevo producto. Yo utilizo ahora Tisseel (Immuno, Ltd. Arctic. House, Rye, Lane, Dunton Green, SevenOaks, TN 14 5 HB- UK). La solución de aprotinina debe diluirse con agua estéril; de lo contrario existe riesgo de inducir la formación de fibrosis. La preparación no diluida se reserva para la hemostasia. La punta de la aguja unida a la jeringuilla preparada debe dirigirse lejos de la unión entre los injertos y los extremos o de la zona del nervio reparado, o de lo contra-

rio puede haber desplazamiento en la línea de reparación. Se realiza una presión firme pero suave para que una capa de líquido bañe la reparación y además la selle. El pegamento de fibrina actúa como un envoltorio alrededor del nervio pero no ofrece resistencia a la tensión. Es importante realizar un cuidadoso cierre de las capas de tejidos sobre el nervio reparado para aumentar la seguridad de la reparación, siendo esencial la ferulización del miembro de forma cuidadosa y adecuada tras los métodos convencionales de sutura. Una revisión particularmente bien realizada por Narakas[109], indicaba que sus resultados mejoraban un 15%.

9. Todos los tejidos deben ser tratados con delicadeza. La curación de la herida sin infección y la recuperación de las lesiones del nervio dependen de la viabilidad de los tejidos. Es más importante evitar la infección mediante la manipulación cuidadosa de los tejidos y una adecuada hemostasia que por los antibióticos.
10. El campo quirúrgico debe mantenerse libre de sangre tanto como sea posible pero humedecido regularmente con suero salino.
11. Los nervios deben manipularse con extremo cuidado. Podemos retraerlos con erinas de piel muy finas por el epineuro o con ganchos de plástico, pero no deben ser movilizados una longitud excesiva para no dañar su aporte sanguíneo.

Neurólisis

Ha existido confusión a cerca del significado de este término, especialmente en la distinción entre neurólisis «externa» e «interna». Frykman y cols.[52] han ayudado enormemente a clarificar la terminología. La neurólisis externa significa liberar el nervio de un agente que lo constriñe o lo distorsiona, y en este procedimiento el epineuro no se secciona. La descompresión del nervio mediano en la muñeca o en el tronco inferior del plexo braquial en el síndrome del desfiladero torácico neurogénico son ejemplos de neurólisis externa. La liberación de unos troncos nerviosos dentro de un foco de fractura o una articulación o la liberación mediante disección de un nervio de un lecho de tejido cicatricial, son otros ejemplos. La neurólisis externa es realmente valiosa cuando se utiliza para liberar un nervio de un agente externo que lo distorsiona o lo comprime siempre y cuando el agente no vuelva a recurrir. La liberación de un nervio de un lecho de tejido cicatricial tendrá éxito sólo si el nervio puede ser recolocado en un lecho libre de este tejido cicatricial. Incluso entonces existe la posibilidad de que la cicatriz vuelva a crecer.

La neurólisis interna es la exposición de fascículos mediante epineurotomía con extirpación parcial del epineuro y separación de los fascículos individuales si es necesario mediante la retirada de tejido cicatricial interfascicular. Para este procedimiento Frykamn y cols.[52] recomendaron el término de neurólisis *interfascicular*. El procedimiento supone la división y retirada del epineuro interfascicular.

Las indicaciones para la neurólisis interna son limitadas:

1. La separación de los fascículos intactos de los lesionados en nervios que han sufrido una sección parcial (neuroma en continuidad).
2. Separación de un fascículo individual de un nervio con el propósito de transferirlo, como en la operación de Oberlin[115].
3. Separación de los fascículos intactos durante la extirpación de un tumor benigno pero infiltrativo.
4. Durante la reparación de un muñón para la recepción de injertos nerviosos en la reparación tardía.

Métodos de sutura

Se ha escrito mucho a cerca de las ventajas relativas de las suturas perineural (fascicular) y epineural. Tupper[152] resumió la experiencia general de que no existía una diferencia demostrable entre los resultados de las suturas epineural y fascicular. Orgell[120] describió una sutura fascicular modificada, «la sutura de grupos fasciculares», y concluyó que la sutura epineural era «la técnica de elección para la mayoría de las laceraciones nerviosas agudas». Señaló que era más fácil y más rápida y suponía una menor manipulación de las estructuras internas del nervio que cuando se realizaba una sutura fascicular. Kline y Hudson[77] sugirieron que la sutura fascicular debía reservarse para «algunos nervios oligofasciculares».

Millesi[106] pensó que el epineuro era la principal fuente de infiltración de la línea de sutura por fibroblastos. En su técnica de sutura fascicular, se resecaba el epineuro de los cabos proximal y distal de nervio y el tronco se dividía en grupos de paquetes. La línea de sutura se protegía mediante injertos de músculo sano y grasa. Kato y cols.[75] presentaron un estudio de 51 reparaciones de lesiones bajas de los nervios mediano y cubital mediante disección intraneural y orientación fascicular eléctrica: esta combinación parecía mejorar las coincidencias anatómicas. Hall[64] realizó una revisión de excepcional valor proporcionando una visión neurobiológica de la reparación nerviosa.

Yo continúo utilizando una sutura de paquetes para la reparación primaria de una sección limpia de la mayor parte de los troncos nerviosos y espero utilizar suturas de grupos fasciculares en casos diferidos. Pienso que la reparación del epineuro es importante por añadir fuerza a la reparación, por el sellado del tronco nervioso del tejido adyacente, y por restaurar, todo lo que sea posible, un plano de deslizamiento entre el tronco nervioso y los tejidos adyacentes.

Se ha escrito mucho acerca de las técnicas de sutura nerviosa. Pienso que el cirujano que las realice utilizará su propio criterio para ver qué es lo apropiado, siempre teniendo en cuenta el objetivo primario de la reparación, que es coaptar, tanto como sea posible, un nervio sano sin interferencias indebidas del perineuro y sin tensión indeseable (no fisiológica) en el aporte sanguíneo.

La protección de la reparación mediante flexión cuidadosamente regulada de las articulaciones adyacentes es esencial. El cirujano debe utilizar la técnica con la cual se encuentre más seguro de sí mismo y que más adecuada sea. Dentro de los principios generales asentados anteriormente, encuentro difícil decir si existe una manera «correcta» o una «incorrecta» de hacer las cosas. Como dice Brushart[30], comentando la cronología de la reparación, «en cirugía del nervio periférico, la primera reparación debe ser la mejor reparación posible».

¿Sutura directa o injerto?

Es preferible la sutura término-terminal siempre que el defecto tras la resección sea pequeño, se necesite poca movilización del nervio para cerrar dicho defecto, y la reparación nerviosa quede sin tensión y sin excesiva flexión de las articulaciones adyacentes. Clark y cols.[36] demostraron muy claramente los efectos perjudiciales de la tensión sobre una reparación nerviosa.

Yo pienso que la sutura término-terminal de los nervios del plexobraquial por encima de la clavícula o del nervio accesorio no siempre es viable y prefiero siempre utilizar injertos interpuestos, aunque estos sean cortos.

Se produce un retroceso elástico de los muñones nerviosos una vez que el tronco ha sido cortado, y es mucho más fácil superar este efecto sin ninguna tensión indebida sobre el nervio cuando la intervención se realiza dentro de los primeros días tras producirse la lesión. Cuanto más se demore, más posible es que la reparación requiera un injerto, ya que los muñones se quedan incluidos en el tejido cicatricial y además se produce un aumento de la colagenización dentro de los muñones nerviosos.

La observación directa muestra que la transposición anterior de nervios como el cubital o el radial consigue como máximo, 3 cm. Yo considero necesario utilizar injertos para todas las reparaciones diferidas del nervio radial en el antebrazo y para todas las reparaciones donde se ha perdido 1 cm del nervio.

Una sencilla prueba para valorar la idoneidad de una sutura directa de un tronco nervioso en la muñeca o en el antebrazo consiste en pasar una sutura epineural de nailon de 7/0, con la muñeca en flexión de no más de 30°. Si esta sutura aproxima los muñones sin producir desgarros en el epineuro y sin causar blanqueamiento de los vasos epineurales, entonces será razonable realizar dicha sutura. Si esto falla, será necesario injertar.

He comprobado la necesidad de utilizar injertos en todos los casos de rupturas por tracción cerradas del plexo braquial supraclavicular, en prácticamente todos los casos de lesión nerviosa compuesta producida por fractura, y en la gran mayoría de los nervios seccionados en heridas «sucias». Mis colaboradores y yo utilizamos injertos en aproximadamente el 80% de nuestros casos, una cifra que puede parecer bastante elevada pero que refleja el tipo de casos de lesión nerviosa remitidos a nuestra unidad. La opinión bastante optimista de Seddon[127] del efecto sobre el aporte sanguíneo no fue confirmada por los estudios de inyección realizados más adelante por Bell y Weddell en 1984[8]; además, la experiencia clínica posterior ha mostrado que es preferible puentear un defecto por interposición que por movilización[31].

Sutura directa

Yo utilizo los términos *sutura primaria* cuando la intervención se realiza dentro de los primeros 5 días tras la lesión, y *sutura primaria diferida* cuando se realiza dentro de las tres primeras semanas. Cuando han transcurrido varios días, siempre es necesario realizar alguna resección, aunque sea sólo de 1 mm del muñón nervioso, incluso en los casos de sección limpia con un cuchillo o una hoja de afeitar. La *sutura secundaria* se utiliza para reparaciones realizadas más de tres semanas después de la lesión, y suponen la resección de un neuroma proximalmente y de un glioma distalmente.

Los nervios mediano y cubital se seccionan a nivel de la muñeca en «heridas limpias». Este es el caso ideal para sutura primaria.

1. Se prepara el miembro con una solución antimicrobiana acuosa. Deben evitarse preparaciones basadas en yodo y alcohol.
2. Se coloca un manguito de isquemia alrededor del brazo, pero no se inflará hasta que el miembro no esté preparado y puede comenzarse el abordaje. El manguito permanecerá inflado para la exposición e identificación de todas las estructuras seccionadas, e idealmente para la reparación de los tendones flexores, su membrana sinovial, y las arterias radial y cubital, pero yo siempre libero la isquemia después de 1 hora. En todas las intervenciones el torniquete se relajará antes de la reparación nerviosa o del injerto. La reparación de los troncos nerviosos se realiza lo último, después de haber reparado otras estructuras. El sangrado de los vasos epineurales a lo largo de la superficie del nivel mediano o incluso en su interior puede ser problemático, y si no se consigue que responda a una presión ligera, entonces se utilizará con cuidado un bisturí eléctrico bipolar con baja amplitud si fuera necesario.
3. La incisión se ampliará para que todas las estructuras seccionadas puedan ser expuestas. En una herida profunda con lesión de las arterias de la muñeca, yo libero el túnel carpiano para ayudar a identificar las estructuras lesionadas y disminuir el riego de compresión tardía del nervio mediano en el túnel (Fig. 30.7).
4. Se reparan los tendones mediante sutura interna y epitendinosa. La reparación de la membrana sinovial alrededor de cada tendón es, en mi opinión, un paso esencial para disminuir las adherencias entre los tendones y el nervio reparado. Debe permitirse que el nervio deslice entre las capas sinoviales. Se reparan las arterias con sutura de puntos sueltos con nailon de 8/0.
5. El tejido del mesoneuro adventicio se rechaza hacia atrás en cada muñón para exponer el verdadero epineuro (Fig. 30.8). Como ayuda para realizar la correspondencia de los muñones nerviosos se utilizará el diferente tamaño de los fascículos y la orientación de los vasos sanguíneos epineurales. El dibujo de la superficie de corte de cada nervio ayudará a planificar la colocación de la sutura. Los paquetes coincidentes, identificados por su tamaño y por su posición en el nervio, se confrontarán uno con otro mediante sutura perineural de nailon de 10/0 (Fig. 30.9). Para el nervio mediano, entre 6 y 8 paquetes clave quedarán suturados de esta manera para coaptar las caras del nervio lo más exactamente posible. La reparación se completará utilizando suturas de nailon de 9/0 a través del perineuro y el epineuro (Fig. 30.10). El nervio se puede rotar en un algodón empapado en suero salino, primero de un lado y luego del otro para que sea accesible toda la circunfe-

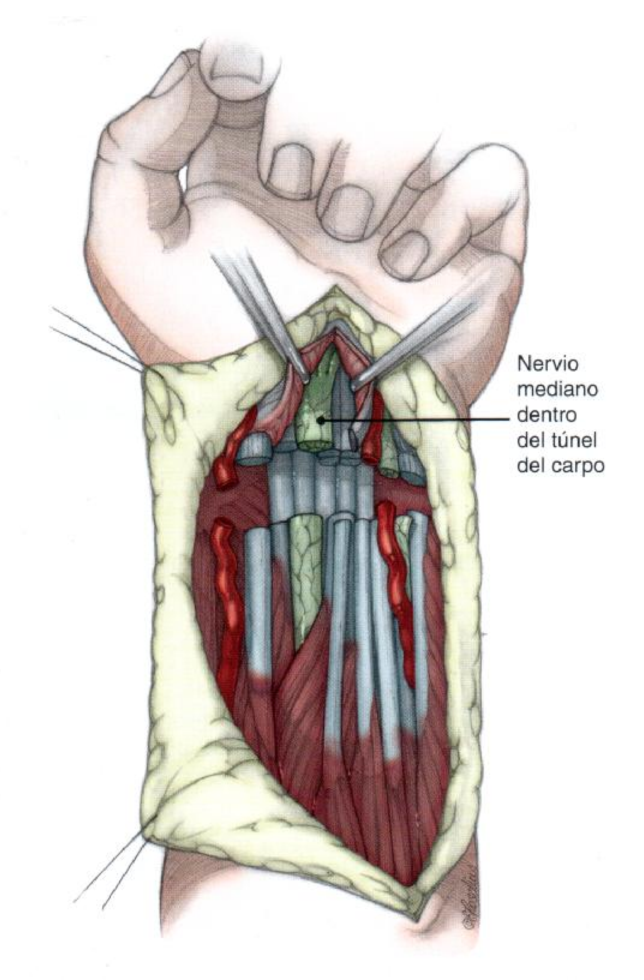


FIGURA 30.7. La identificación no siempre es fácil. Yo he visto nervios medianos suturados a un tendón. Obsérvese la extensión de la incisión para que los tejidos normales estén expuestos, permitiendo una definición adecuada de que está y que no está dañado.

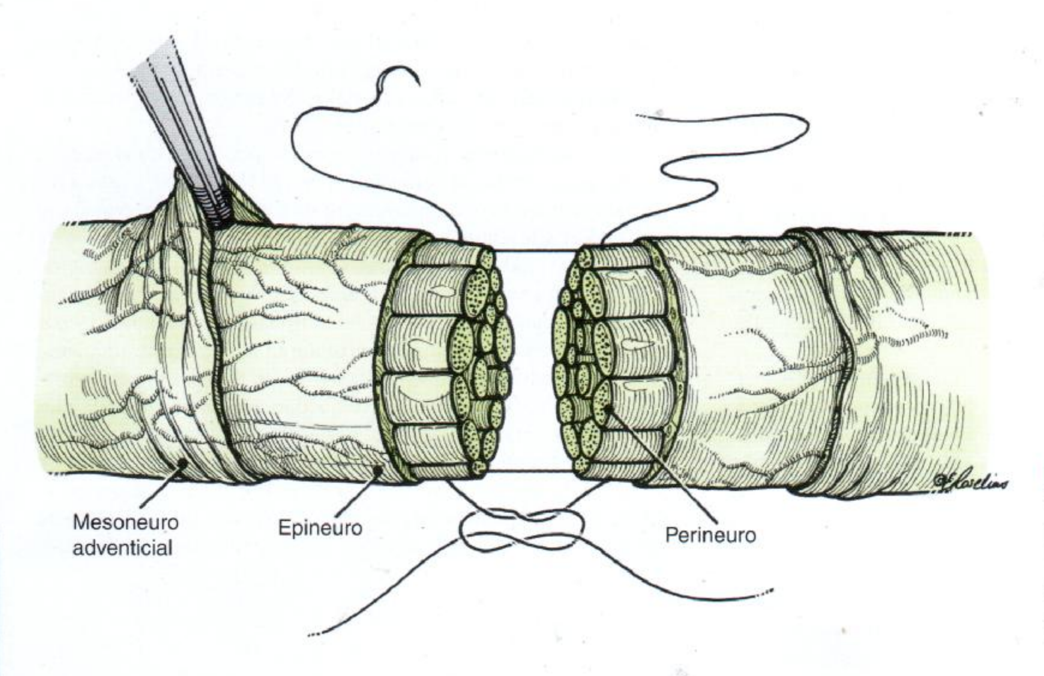


FIGURA 30.8. Obsérvese la retracción de la delgada y la adventicia exponiendo el verdadero epineuro y las finas suturas que pasan a través del epineuro interno condensado y del perineuro de paquetes seleccionados.

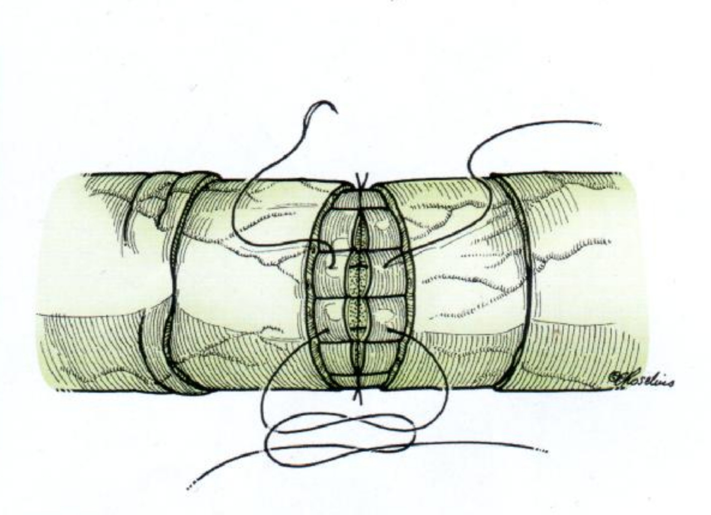


FIGURA 30.9. Finalización de las suturas de los paquetes.

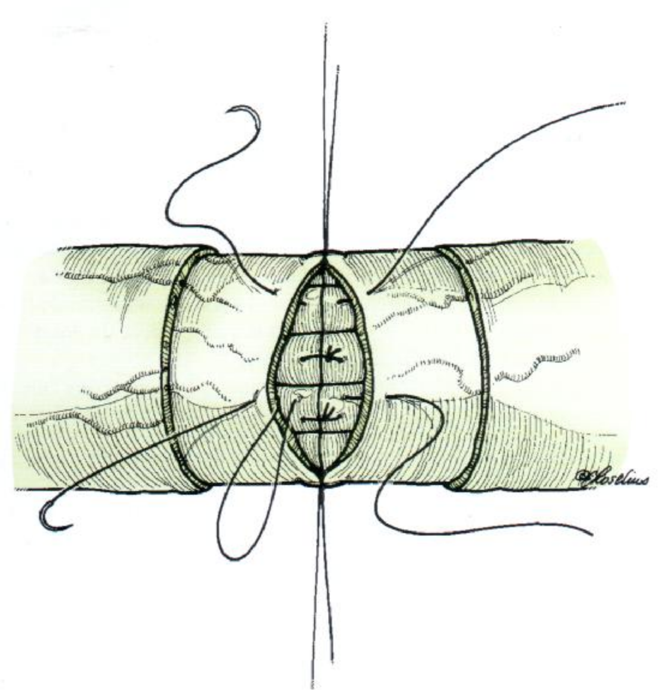


FIGURA 30.10. Finalmente, las suturas del epineuro se aseguran adecuadamente para una reparación potente.

rencia del nervio. Mediante este método, se precisarán entre 18 y 25 suturas para reparar el nervio mediano de un adulto en la muñeca.

Reparación epineural

La orientación de los paquetes deberá conseguirse lo mejor posible, y se unirá el epineuro con dos suturas laterales de nailon de 8/0, cuyos extremos se dejarán largos. La reparación de la cara anterior se completará con 3 o 4 suturas más de nailon de 7/0. Entonces se rotará el nervio mediante manipulación de las suturas laterales para que el epineuro posterior pueda ser unido.

Es en la herida reciente en la que mejor se muestran las desventajas de la reparación epineural. Los paquetes pueden estar torsionados unos alrededor de otros dentro del epineuro.

Sutura diferida

Es preferible levantar un colgajo mejor que reabrir la antigua cicatriz (Fig. 30.11).

Habrá un considerable engrosamiento del epineuro externo y del epineuro perifascicular. Esta capa no es lo suficientemente robusta como para soportar una sutura. La movilidad de los paquetes de los fascículos dentro del epineuro es mucho menor.

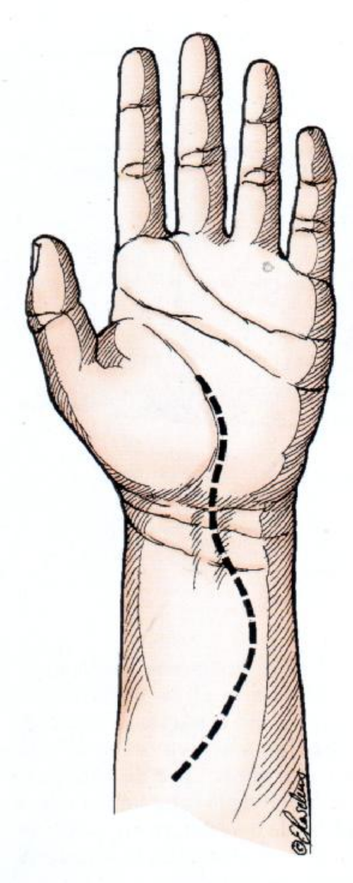


FIGURA 30.11. La cicatriz transversa en el pliegue descansa sobre el nervio mediano seccionado. La incisión se colocará de tal manera que permita levantar un colgajo sobre el nervio.

El nervio puede haber formado dos bulbos, separados por un espacio, o un bulbo, un neuroma «en continuidad» (Fig. 30.12).

1. El primer paso de la intervención requiere la resección de los bulbos terminales hasta conseguir un tipo reconocible de fascículos sanos. Debemos resistirnos a la tentación de resecar muy poca cantidad para minimizar el defecto entre las dos caras preparadas del nervio. La palpación del muñón nervioso es muy útil para determinar la diferencia entre un segmento cicatricial duro o fibroso de otro más blando, más plegable y menos fibrosado. Yo utilizo una hoja de bisturí nueva y realizo cortes a intervalos de 2 mm a 3 mm hasta conseguir una cara blanda del nervio con una arquitectura de paquetes reconocibles.
2. Se realiza un intento de acercamiento de los dos muñones con nailon de 6/0 o de 7/0, con el codo extendido y la muñeca en neutro.
3. Una vez que las caras del nervio han sido preparadas, un esquema de la superficie será útil como ayuda para recordar. La adventicia y el epineuro externo deben ser apartados. El lugar ideal de colocación de las suturas es a través del epineuro interno sobre fascículos individuales o sobre paquetes de fascículos. Se utilizan suturas de nailon de 8/0 (Fig. 30.13).

Pienso que los aspectos técnicos de la sutura diferida o secundaria son algo más fáciles que los de la sutura primaria.

Uso de pegamento de fibrina en las suturas

Yo modifico la técnica de sutura cuando utilizo pegamento de fibrina. Entonces utilizo menos puntos de sutura. Los más importantes son los que aproximan, con la mayor precisión posible, los paquetes más grandes, asegurando así de la mejor forma posible una orientación topográfica. De esta forma, se aproximan 6 u 8 de los paquetes mayores, y luego habrá que colocar otras 6 suturas epineurales para completar la reparación. En ese momento aplicaremos el pegamento de fibrina, evitando inyectar el producto dentro de la línea de sutura.

Preparación del lecho nervioso

La preparación del lecho para la reparación del nervio es de la mayor importancia. El nervio no debe dejarse colocado frente a un tendón desnudo; la sinovial debe de repararse a la vez. De forma similar los cuerpos musculares lacerados son un lecho muy desfavorable para una reparación nerviosa, y debe realizarse entonces la rotación de un tejido sinovial adyacente o de grasa no lesionada.

Cierre y cuidados postoperatorios

En esta fase es inestimable contar con un ayudante paciente y cuidadoso: ver cómo una elegante reparación se hace pedazos por el manejo poco cuidadoso de un miembro es, como mínimo, desalentador.

1. La inyección de anestésico local (Levobupivacaína al 0,5%) alrededor de los muñones proximales de los nervios mediano y cubital disminuirá bastante el dolor postoperatorio. Yo utilizo antibióticos para las intervenciones prolongadas o cuando se ha realizado una reparación arterial, inyectando una dosis en embolada de cefuroxima de 750 mg. La piel se sutura con puntos sueltos.
2. El codo, la muñeca y las articulaciones de la mano deben inmovilizarse para que los tendones flexores y los nervios reparados estén protegidos. Deben evitarse las posiciones extremas de las articulaciones.
3. Las férulas utilizadas mantendrán el codo en 90° de flexión, la muñeca entre 30° y 40° de flexión, las articulaciones metacarpofalángicas (MCF) en aproximadamente 70° de flexión, y las articulaciones interfalángicas proximales (IFP) en no más de 30° de flexión. La férula dorsal abarcará hasta la punta de los dedos y la férula palmar sólo hasta las articulaciones interfalángicas proximales. Las férulas se vendarán de tal manera que exista una restricción pero no una inmovilización rígida. Desde el principio se fomentará una flexión activa suave de los dedos, incluido el pulgar. El brazo se colocará en un cabestrillo, pero debe estimularse

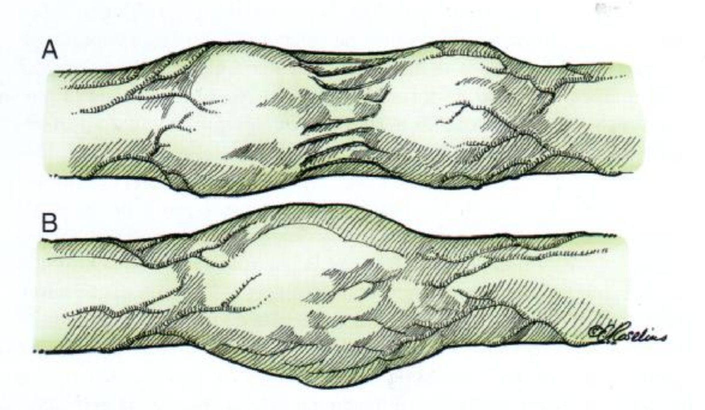


FIGURA 30.12. La lesión nerviosa puede presentar un bulbo doble, neuroma proximalmente y glioma distalmente (**A**) o como un neuroma «en continuidad» (**B**).

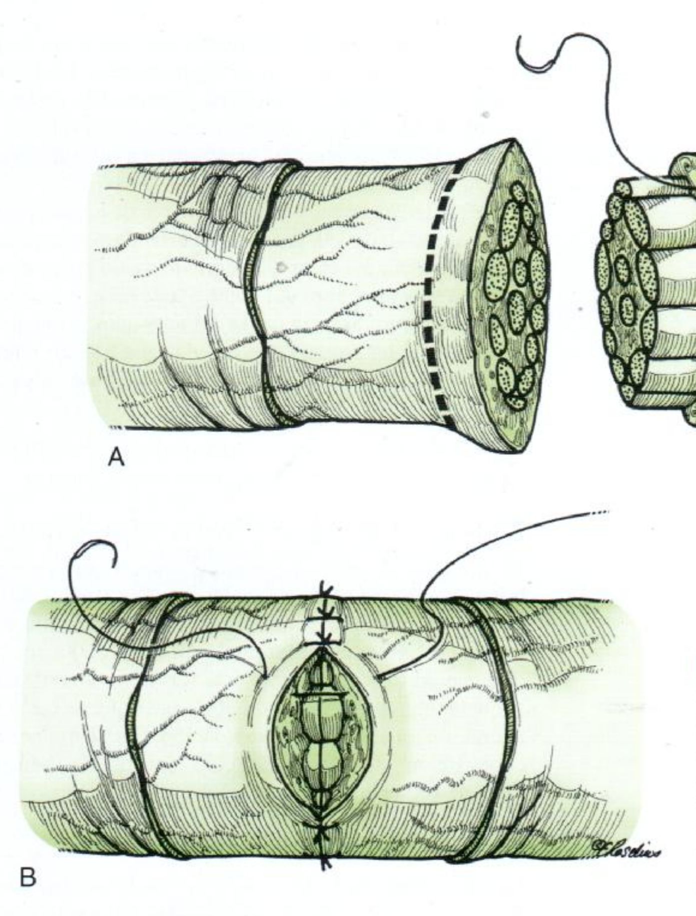


FIGURA 30.13. **A,** Se reseca el tejido cicatricial hacia atrás, hasta los paquetes sanos; el muñón proximal de la izquierda espera un corte final marcado por la línea de puntos. La colocación de la sutura epineural se indica a la derecha, en el muñón distal. **B,** Terminación de la sutura epineural del nervio.

la realización de una rotación lateral activa suave y una elevación del hombro hasta los 90° desde el primer día postoperatorio.

4. A las tres semanas se retiran las férulas y las suturas.
5. La siguiente férula no restringirá el movimiento del codo. La muñeca se inmovilizará para prevenir una extensión de más de 20°. La zona dorsal, que abarcará de nuevo hasta la punta de los dedos, bloqueará las articulaciones metacarpofalángicas en 30° de flexión y las articulaciones interfalángicas proximales en 30° de flexión. De forma progresiva se permitirá ahora una flexión vigorosa activa de los dedos y el pulgar y una flexión activa suave de la muñeca dentro de lo que permita la férula, vendada en este caso en el antebrazo y en la mano. En las suturas directas de los nervios en la región del codo se colocará una férula con bisagra a las 3 semanas de la cirugía. Esta permite una flexión activa pero bloqueará la extensión. El arco de movimiento permitido se incrementará a intervalos semanales mediante el ajuste de la bisagra.
6. A las 6 semanas se retirarán las férulas y se introducirán ejercicios de flexión activos vigorosos contra resistencia. Ahora, puede ser introducido un ejercicio de estiramiento pasivo suave de los dedos y del pulgar.
7. Debemos dar alguna protección a la línea de sutura del nervio durante un mínimo de 6 semanas, para lo cual es fundamental la modificación del rango de desplazamiento de la articulación de la muñeca. Es también importante, sin embargo, la estimulación de los movimientos activos precoces suaves, dentro de los confines de la férula y de los vendajes para disminuir el riesgo de que el nervio termine atrapado rígidamente dentro del tejido cicatricial.



INJERTOS NERVIOSOS

Elección del injerto

Después del extenso análisis de la disposición de los fascículos, del contenido del tejido conjuntivo, y del tamaño de las fibras nerviosas, Sunderland[140] concluyó que «las dos mejores (elecciones para injerto nervioso) son la rama superficial del nervio radial y el nervio safeno externo. Los siguientes en orden de idoneidad son sucesivamente el nervio cutáneo medial antebraquial, el nervio cutáneo lateral antebraquial y el nervio cutáneo lateral de la pierna, pero estos tienen solamente unas remotas indicaciones de selección». La rama superficial del nervio radial nunca debería ser utilizada a menos que su tronco principal esté dañado de forma irreparable. Nosotros lo reservamos para casos de avulsión de los nervios cervicales quinto y sexto o en lesiones irreparables altas del cordón posterior o del nervio radial. Estoy de acuerdo con Magalon y cols.[98], quienes exponían el nervio safeno externo a través de una larga incisión posterior en la línea media debido a la variabilidad en las ramas comunicantes con el nervio peroneo común. Ellos demostraron que la cantidad de tejido neural era menor del 30% de la superficie total del nervio y que la disposición topográfica interna de los fascículos variaba considerablemente a lo largo del trayecto del nervio. Narakas[112] describió el nervio cutáneo medial antebraquial. Las interconexiones entre el nervio cutáneo medial del antebrazo y el nervio cutáneo medial del brazo en la axila precisan una cuidadosa disección.

Yo prefiero utilizar injertos del miembro superior dañado siempre que sea posible. Cuando extraigo el nervio safeno externo, el pa-

ciente debe colocarse en decúbito prono, aunque prefiero que el ayudante mantenga la pierna elevada, con el paciente en decúbito supino.

El *nervio safeno externo* se aborda a través de una incisión longitudinal posterior en la línea media, preservando la vena safena externa. El nervio se identifica mejor a nivel del maléolo lateral y después se seguirá proximalmente en su trayecto lateral a la vena safena externa, hasta donde perfora la fascia profunda de la pierna, generalmente en la unión de los dos tercios superiores y el tercio inferior de la pierna. Se realizará una tracción suave del nervio en este punto con un gancho para identificar las ramificaciones del nervio, las cuales pueden ser cortadas limpiamente con unas tijeras vasculares finas. Ahora ya se puede ver el nervio en su salida del nervio tibial, a la altura de la fosa poplítea. Una tracción suave en este punto confirmaría si existe una rama comunicante procedente del nervio peroneo común (Fig. 30.14). Es posible liberar el nervio en la fosa poplítea, lo cual tiene la ventaja de disecar gran parte de la adventicia. ¡Se debe evitar la tracción del nervio tibial y del nervio peroneo común! Hay que respetar la vena safena externa; puede ser necesaria más adelante.

El *nervio cutáneo medial* requiere un abordaje longitudinal y se identifica mejor dejándolo adyacente a la vena axilar dentro de la vaina braquial. El nervio se levanta con un gancho de nervios ligero y se seguirá próximamente hacia la axila, evitando lesionar las ramas adyacentes del nervio cutáneo medial del brazo. En la parte media del brazo el nervio cutáneo medial se divide en una rama anterior y otra posterior. Poco después perfora la fascia profunda. Se utilizan ambas divisiones y se siguen hasta llegar al nivel del codo (Fig. 30.15). Pueden obtenerse unos 25 cm de nervio. No confundir el nervio cutáneo medial con el nervio cubital. Si existe alguna duda, realizar una estimulación del mismo.

La *rama superficial del nervio radial* se extrae a través de incisiones separadas: primero en la muñeca, identificando el tronco donde emerge por debajo del supinador largo, siguiendo la ramas hacia abajo, y seccionándolas a niveles equivalentes. El tronco del nervio radial se expondrá entre los músculos supinador largo y braquial. El componente del nervio radial superficial se identificará mediante una ligera tracción del nervio, lo cual permite llevarlo a la incisión del codo, una maniobra que tiene la ventaja de disecar gran parte de su adventicia. Es posible extraer entre 25 cm y 30 cm de nervio. ¡No confundirlo con el nervio interóseo posterior! Realizar una tracción ligera.

El *nervio cutáneo antebraquial lateral* se utiliza cuando el nervio musculocutáneo esté dañado de forma irreparable, cuando la reparación de este nervio se limita a la restauración de la flexión del codo o cuando se necesite una longitud corta de injerto para un nervio mayor adyacente. El nervio pasa justo lateral al tendón del bíceps y puede ser expuesto en el plano entre el bíceps y el músculo braquial en la parte inferior del brazo. Pueden conseguirse así unos 15 cm de nervio útil.

Se prepara el tronco que se va a injertar. Es de extrema importancia que el lecho en el cual el injerto va a ser colocado esté lo más sano posible. Son mejores una sinovial sin cicatriz o la grasa —un músculo «pelado» no es un buen lecho; el hueso o los implantes metálicos son indeseables.

El defecto entre las caras del nervio se medirá con el codo en extensión y la muñeca en neutro. La longitud del injerto debe exceder este defecto en al menos un 15% debido al inevitable retroceso del injerto preparado por su retracción elástica.

El injerto debe manejarse en todo momento con cuidado y mantenerlo en un algodón bañado en sangre o empapado con una solución de Ringer lactato. Se limpiará la adventicia mediante una disección suave con un bisturí limpio o unas microtijeras: los nervios expuestos para injertar deben ser manipulados de forma tan delicada como cualquier otro nervio.

Los injertos se colocarán de forma que permitan la mayor correspondencia topográfica posible. Cuanto mayor sea el defecto en el tronco nervioso, más difícil será conseguirlo. Una de las ventajas del injerto primario en lesiones agudas es que la estimulación nerviosa permite conocer en cierta medida la orientación de los paquetes distalmente, mediante la observación de la respuesta muscular (Fig. 30.16).

Los injertos se cortan en la longitud necesaria con una hoja de bisturí limpia o con un par de tijeras vasculares. En el extremo del injerto deben eliminarse de forma escrupulosa de 2 mm a 3 mm de adventicia y de epineuro superficial, de tal manera que los fascículos protruyan. Se suturan entonces los injertos en su lugar y, como los ha-

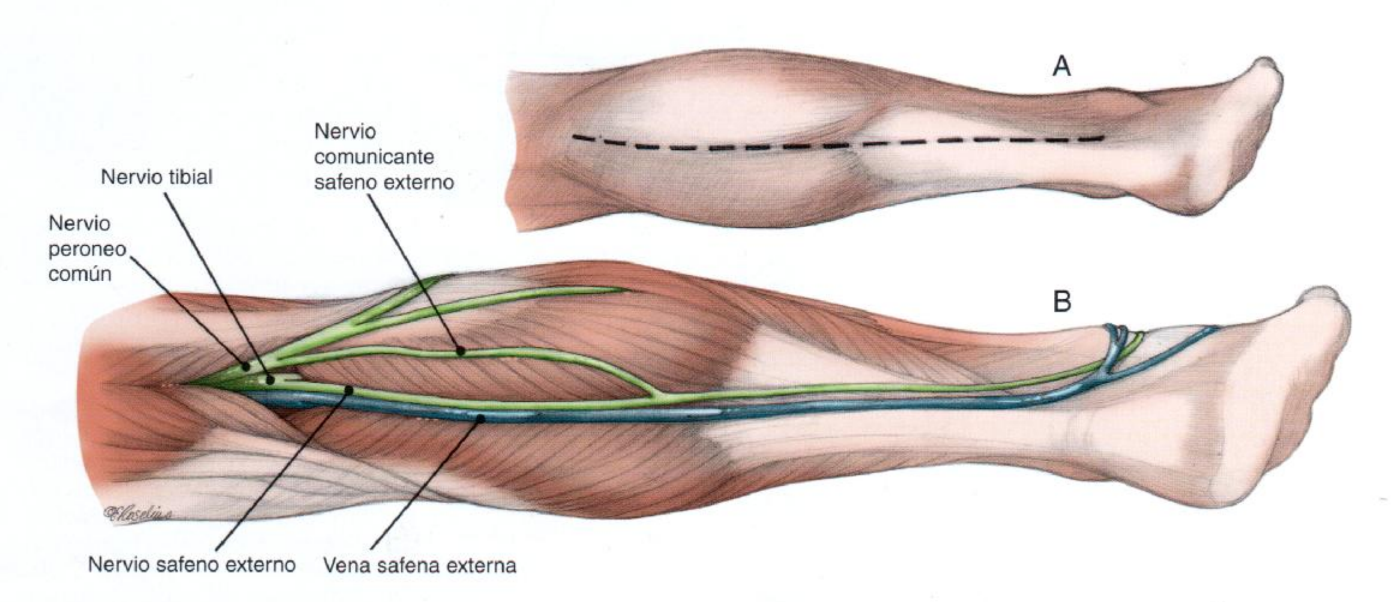


FIGURA 30.14. Se muestra el trayecto del nervio safeno externo. Es más fácil identificar este nervio en la parte distal de la incisión justo lateral al tendón de Aquiles. La rama comunicante que sale del nervio peroneo común es muy variable pero normalmente está presente.

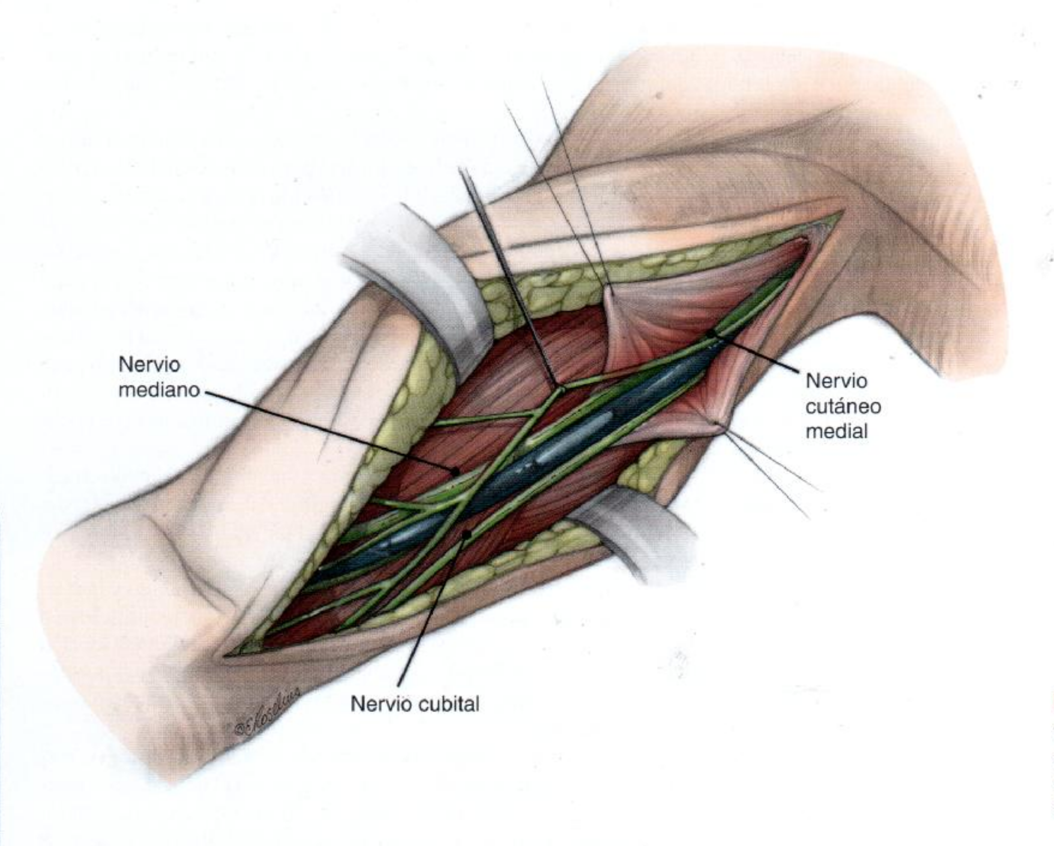


FIGURA 30.15. El nervio cutáneo antebraquial medial está en estrecha relación con las venas axilar y braquial. No debe ser confundido con el nervio cubital.

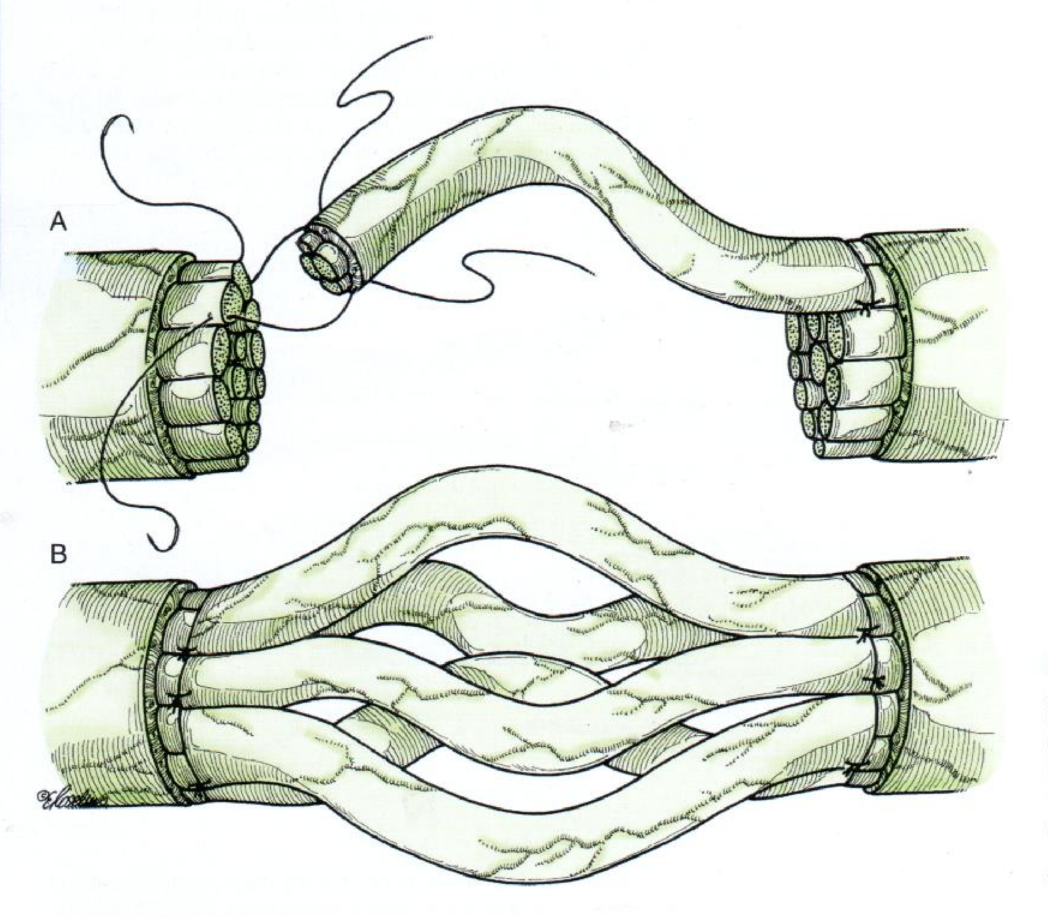


FIGURA 30.16. **A** y **B**, Sutura de los injertos. Obsérvese que éstos están colocados de manera bastante libre. Se pasa la sutura a través del epineuro del injerto y a través del perineuro y del epineuro interno condensado alrededor de los paquetes individuales del propio tronco nervioso.

ces individuales del injerto probablemente tengan el mismo tamaño que los fascículos individuales o que los paquetes de fascículos, la sutura unirá el epineuro del injerto con el perineuro del paquete. Se utilizan dos suturas laterales de nailon de 9/0 para cada injerto. Cuando sea necesario realizar un mayor número de injertos es posible utilizar 2 o 3 de estos injertos como base para el resto. Se debe intentar que la mayor cantidad posible de fascículos del injerto coincidan con los fascículos correspondientes del muñón. Es muy importante que una vez que se haya completado la reparación en ambos extremos se exploren los injertos y las líneas de sutura para asegurarnos de que una u otra línea de unión no haya sido alterada.

Podemos dar una mayor seguridad a los injertos utilizando unas minúsculas piezas de esponja reabsorbible para que actúen como refuerzo mientras están siendo colocados y suturados dichos injertos. En muchas situaciones de reparación de nervios situados profundos en el codo o en el antebrazo proximal, una cuidadosa colocación de los planos musculares que los cubren envolverá los injertos e indudablemente mejorará la seguridad de la disposición pero al mismo tiempo tenderán a congregarlos dentro de una masa.

Millesi[106] comienza la disección de las raíces de los fascículos en el nervio sano, por encima y por debajo de la lesión y realiza la sección en el punto en el cual cada grupo pierde su aspecto sano. En el extremo distal, los grupos de fascículos se traccionarán hacia atrás desde el punto de identificación de su destino al nivel distal a la lesión. Se hará la correspondencia entre los tipos fasciculares de los muñones proximal y distal, y se utilizarán injertos individuales para unir los grupos fasciculares. Millesi reseca los grupos fasciculares a diferentes niveles y utiliza entonces suturas muy finas a través del epineuro interfascicular o del perineuro para la coaptación, teniendo como resultado injertos que se interdigitalizan con los fascículos del muñón. Fryckman y Cally[53] discutieron el uso de injertos interfasciculares y comprobaron que los resultados eran mejores que con la sutura directa.

El término de Seddon[128] *injerto cableado* es engañoso: no significa que se forme un paquete compacto con los segmentos del injerto para sustituir al tronco nervioso; en la práctica éstos se distribuyen por un tejido no cicatricial sano para asegurar su rápida revascularización.

ASPECTOS DESTACADOS: INJERTOS NERVIOSOS

- Preparar todo el miembro para tener acceso a injertos.
- Utilizar el torniquete el mínimo tiempo posible.
- Las exposiciones deben ser suficientemente amplias.
- Debería ser posible reparar las arterias radial y cubital y los tendones flexores dentro del tiempo de isquemia.
- *Deben* ser restaurados los planos de deslizamiento; se debe reparar la sinovial alrededor de los tendones y entre los tendones y el nervio.
- La reparación del nervio debería siempre realizarse después de la liberación del torniquete.
- La sutura directa es difícil en el brazo y probablemente imposible por encima de la clavícula, o cuando se ha perdido más de 1 cm del tronco nervioso. La situación de los grandes nervios en la extremidad inferior es diferente debido a la escasez de injertos disponibles.
- Nunca se tiene demasiado injerto. Hay que permitir la retracción de los nervios reparados y de los propios injertos. El injerto debe ser cortado en el propio campo, permitiendo entre un 15% y un 20% de exceso, después de colocarlo en su lugar sin tensión.
- Es importante una prolongada y cuidadosa protección del nervio reparado, que será de unas 6 semanas en la extremidad superior y hasta 12 semanas en la extremidad inferior.
- El cirujano debe estar constantemente alerta ante los riesgos de una deformidad en flexión, de una atrofia por desuso y de un dolor neuropático.
- La mejor rehabilitación es la vuelta del paciente a la vida habitual y a la actividad.

Cuidados postoperatorios

Uno de los principios más importantes a la hora de realizar injertos es que debe evitarse la tensión del nervio reparado y, por esta razón, la ferulización no debe ser tan prolongada como después de la sutura de un nervio. Tras injertos del nervio mediano o del nervio cubital en la muñeca, el antebrazo y la mano deberán ser ferulizados igual que para una sutura primaria durante las tres primeras semanas. En ese momento, los dedos y el pulgar deberán dejarse libres y se aplicará una simple férula de escayola, tipo «tope», que bloquee la extensión de la muñeca más allá de 30° pero permita la flexión completa. La férula de bloqueo de la extensión se retirará a la sexta semana de la intervención.



OTROS MÉTODOS DE INJERTO Y MÉTODOS ALTERNATIVOS DE REPARACIÓN

Durante muchos años los cirujanos se han esforzado en mejorar los resultados de los injertos o incluso en reemplazar los nervios por un material alternativo. Algunos métodos, basados en importantes trabajos experimentales, se han quedado en concienzudos estudios clínicos.

Injerto nervioso vascularizado

La supervivencia de un injerto depende de su revascularización. Seddon[128] resumió el trabajo realizado por él mismo y sus colaboradores en las décadas de los 40 y los 50, en las que se realizaron estudios sobre la supervivencia y la utilidad de troncos nerviosos prescindibles y concluyeron que «existe un diámetro crítico para la supervivencia del injerto tomado de un nervio normal: el nervio radial cae dentro de este límite y el nervio peroneo común está por encima de él». Los injertos pediculados se introdujeron para mejorar la viabilidad de troncos nerviosos como el cubital[138]. Esto llevó al desarrollo del injerto libre del nervio cubital, nutrido por los vasos cubitales, realizado por Jamieson y Bonney en los años 70 y publicado por ellos en 1984[24]. Más adelante se utilizó el nervio cubital basado en los vasos colaterales cubitales[20,103,147]. Mis colaboradores y yo lo utilizamos en 68 casos de lesión por tracción del plexo braquial supraclavicular cuando el octavo nervio cervical y el primero dorsal habían sido avulsionados de la médula espinal de tal manera que el pronóstico de la función del nervio cubital era infausto. Nosotros pretendíamos restaurar la función útil de la mano mediante la reinervación del nervio mediano. Se obtuvo una función de la mano potencialmente útil en tres casos; dos fueron en adultos jóvenes operados dentro de los 4 primeros días tras la lesión y 1 fue en un niño

de 3 años operado a las 8 semanas de la lesión. Sólo conseguimos nuestro objetivo, pues, en raras ocasiones.

El primer injerto libre vascularizado de nervio fue descrito por Taylor y Ham en 1976[145]. El tema ha sido minuciosamente revisado por Breidenbach[26], Gilbert[55], Doi y cols.[45] y Frey y Gruber[50].

Las pruebas acumuladas no van decisivamente a favor del injerto nervioso vascularizado, aunque pueda haber indicaciones cuando el defecto es bastante largo y cuando el lecho está particularmente mal cicatrizado. Nosotros no hemos sido capaces de demostrar una mejoría llamativa de los resultados con el injerto vascularizado del nervio cubital comparado con lesiones del plexo braquial reparadas con injertos de los nervios cutáneos.

Injerto de músculo congelado-descongelado

Existen trabajos experimentales y clínicos basados en la utilización de injertos musculares congelados-descongelados realizados por Gatusso y cols.[54] y por Lawson y Glasby[88].

La técnica para defectos largos en troncos nerviosos grandes no ha conseguido, en la mayor parte de los casos, la recuperación esperada de la función. Una revisión definitiva de la regeneración axonal a través de injertos musculares acelulares fue la realizada por Hall[65].

Tubulación

Hubo un gran interés por la utilización de tubos sintéticos o de injertos de venas para la reparación de nervios durante la 1.ª Guerra Mundial, y probablemente el relativo fracaso de estos métodos ocasionó cierto grado de predisposición en contra de la utilización de injertos nerviosos. En 1997, Lundborg y cols.[94] presentaron un significativo trabajo en un estudio prospectivo randomizado comparando la tubulación en silicona y la sutura de los nervios mediano y cubital en 18 pacientes. Se suturaron 7 nervios; en los 11 restantes, se colocaron los muñones de los nervios en tubos de silicona. Cada muñón nervioso se suturó dentro del tubo con una fina sutura, dejando un defecto de 3 mm a 4 mm. La evaluación de la recuperación se realizó con un cuidado extremo. No pudieron demostrarse diferencias significativas entre los resultados de los dos grupos.

Las posibles ventajas de situar los muñones nerviosos dentro de un tubo de silicona es que se proporciona una cámara separada de los tejidos circundantes que permite la acumulación local de factores neurotróficos, la orientación longitudinal de la matriz de fibrina dentro del tubo, y la posibilidad de que los axones regenerados estén mejor guiados dentro de los tubos distales de Schwann. En un caso el tubo se retiró a las 11 semanas, y estos autores relataron que «se encont ró que el espacio anteriormente vacío estaba ahora ocupado por un tejido nervioso de nueva formación en continuidad directa con los extremos nerviosos proximal y distal. Había una reconstrucción macroscópica espontánea del tronco nervioso original. No era posible definir el nivel exacto de la lesión nerviosa previa».

Este es un impresionante trabajo que ofrece una posible alternativa a las suturas nerviosas y posiblemente a los injertos cortos. No tengo experiencia personal con este método.

Transferencias nerviosas

La idea de transferir un nervio no lesionado al muñón distal de un nervio lesionado no es nueva. Narakas[110,111] describe las primeras investigaciones, señalando que los principios de las intervenciones ahora realizadas fueron conocidos hace décadas. La bibliografía en esta materia es amplia y está bien resumida por Narakas y cols.[2-4]. Oberlin[115] fue el primero en emplear satisfactoriamente 1 o 2 fascículos del nervio cubital para reinervar la rama motora del bíceps en parálisis del plexo braquial, con excepcional recuperación de la fuerza muscular. Gu y cols.[62] han utilizado el séptimo nervio cervical contralateral para reinervar el miembro después de una lesión completa del plexo braquial. Yo he podido revisar alguno de los pacientes del profesor Gu en Shanghai, y los resultados, especialmente en uno de los casos, fueron impresionantes. Chen y Gu[35] confirmaron que el séptimo nervio cervical contralateral era un donante más eficaz que el nervio frénico y que el injerto de nervio cubital vascularizado era superior a un injerto no vascularizado como injerto interpuesto entre el C7 donante y el tronco receptor en el miembro lesionado.

Mi experiencia y la de mis colaboradores con 403 transferencias nerviosas realizadas entre 1986 y 1992 están resumidas en otra publicación[15].

Yo tengo poca experiencia en transferencias nerviosas distales en el miembro superior, aparte de algunos casos de transferencias de la rama dorsal del nervio cutáneo cubital en el nervio mediano para la recuperación de la sensibilidad. Battiston y Blanzetta[7] publicaron siete casos de parálisis desfavorables del nervio cubital alto tratadas mediante transferencias de la rama cutánea palmar del nervio mediano y del nervio interóseo anterior antes de que entre en el pronador cuadrado al nervio cubital en la muñeca. Se obtuvieron buenos resultados en 6 de los pacientes. Ozkan y cols.[121] refieren unos impresionantes resultados de transferencias de nervios digitales en lesiones irreparables del nervio mediano o del cubital. Dieciocho de 20 pacientes experimentaron mejoría después de transferencias nerviosas de los dedos internos a los externos: se utilizó rehabilitación de la sensibilidad.

Neurotización muscular directa

Brunelli y Monini[27] demostraron que un nervio avulsionado de un músculo podría ser reimplantado de nuevo dentro del músculo y que éste podría asegurar una reinervación mediante el desarrollo de nuevas placas terminales. Este método funciona en la práctica clínica. Yo lo he empleado en casos de avulsión del nervio circunflejo del deltoides y para avulsión del nervio musculocutáneo de los músculos flexores del codo. Ignoro las aplicaciones clínicas de esa técnica en el antebrazo y en la mano.

Aloinjerto

Mackinnon[97] revitalizó la utilización de aloinjertos en un caso de pérdida amplia del nervio tibial en un niño de 12 años. Se puenteó un defecto de 20 cm utilizando ocho aloinjertos. Se realizó inmunosupresión con ciclosporina y prednisona que se continuó durante 4 meses. Mackinnon daba una recomendación con reservas: «en el paciente cuidadosamente seleccionado con una lesión nerviosa irreparable con otros métodos, debiera considerarse la solución de trasplante nervioso».

RECUPERACIÓN TRAS LA REPARACIÓN

La calidad de la recuperación después de la reparación dependerá principalmente del número de axones que alcancen sus objetivos correctos y del posterior desarrollo y mielinización de esos axones. Algunos factores que influyen en este proceso de regeneración son los siguientes:

- Demora entre la lesión y la reparación.
- La calidad de los extremos nerviosos enfrentados.
- La calidad y exactitud de la correspondencia fascicular.
- El grado de lesión de los extremos nerviosos durante la intervención de reparación.
- La longitud del defecto tras la resección de los muñones nerviosos lesionados.

- El número de canales proporcionados por el injerto interpuesto para las columnas de regeneración.
- La extensión de la infiltración fibroelástica de los muñones y del injerto interpuesto.
- La velocidad de regeneración. La velocidad de regeneración axonal es variable y se estima que es aproximadamente de 1 mm al día, lo cual se corresponde con la velocidad del transporte lento de las proteínas de neurofilamentos. Esta velocidad es sustancialmente más rápida en los niños, y es casi con toda certeza más rápida después de reparación primaria que tras reparación secundaria[21]. Lundborg[93] sugirió que la regeneración es más rápida proximal que distalmente. Yo sugiero una velocidad de 2 mm/día tras la sutura de lesiones limpias de nervios en la fosa infraclavicular y en la parte proximal del miembro inferior. Estas heridas están más próximas al cuerpo neuronal que en lesiones más distales.

Lundborg[90] revisa la simbiosis entre estudios clínicos y experimentales de una forma equilibrada e informativa.

Evaluación de la recuperación de la función

Seddon[129] desarrolló un sistema para la medida del resultado que clasificaba los resultados de la reparación nerviosa como buenos, regulares, escasos y malos, basado en el sistema del Medical Research Council (MRC). Seddon y cols. reconocieron abiertamente los defectos y las limitaciones del sistema del MRC pero éste ha aguantado el paso del tiempo. Mis colaboradores y yo hemos simplificado en buenos, regulares y malos (Tablas 30.4 y 30.5)[16]. En algunos nervios, la función muscular es mucho más importante que la recuperación de la sensibilidad. Para los nervios accesorio espinal, supraescapular, axilar, musculocutáneo y radial, el grado de recuperación de la sensibilidad cutánea es poco importante, excepto cuando la recuperación se complica con un dolor severo (en este caso, el resultado se considera malo a pesar de tener función motora). Se le ha dado a la recuperación de la sensibilidad igual importancia que a la función muscular en la descripción de los resultados de los nervios mediano y cubital: además es probable que la sensibilidad sea la función más importante del nervio mediano. Kline y Hudson[79] describieron el sistema de clasificación del Louisiana State University Medical Center para la función motora y sensitiva y para todos los nervios. Este valioso método está basado en una gran experiencia clínica.

Rosen y Lundborg[122,123] refinaron un detallado método de descripción de resultados tras la reparación de los nervios mediano y cubital en la muñeca o en el antebrazo distal. Ellos describieron tres «campos» de función: sensibilidad, motora, y dolor/molestias. El último campo se refiere a la hipersensibilidad y a la intolerancia al frío. En este sistema se desarrolla una puntuación total, que se relaciona bien con la estimación del propio paciente de la función global y también con el sistema sensitivo del MRC.

Los test cuantitativos sensitivos y autónomos proporcionan información acerca de las fibras nerviosas pequeñas mielínicas y amielínicas así como de la función de las fibras más grandes. Estos métodos fueron utilizados para demostrar aspectos destacables de la recuperación de la sensibilidad cutánea en niños que sufrían lesiones particularmente graves del plexo braquial en el nacimiento[5].

TABLA 30.4. Sistema del Medical Research Council

	Recuperación motora
M0	Ausencia de contracción
M1	Reaparición de una contracción perceptible en músculos proximales
M2	Reaparición de una contracción perceptible en músculos proximales y distales
M3	Reaparición de una contracción perceptible en músculos tanto proximales como distales de tal grado que todos los músculos *importantes* son suficientemente potentes como para actuar contra resistencia
M4	Recuperación de la función como en el estadio 3 con el añadido de que son posibles todos los movimientos *sinérgicos* e independientes
M5	Recuperación completa
	Recuperación sensitiva
S0	Ausencia de sensibilidad en el área *autónoma*
S1	Recuperación de la sensibilidad dolorosa cutánea profunda dentro del *área autónoma* del nervio
S2	Reaparición de cierto grado de sensibilidad cutánea dolorosa y táctil dentro del área autónoma
S3	Reaparición de cierto grado de sensibilidad superficial cutánea dolorosa y táctil dentro del *área autónoma* con desaparición de cualquier exceso de reacción previa
S3+	Reaparición de la sensibilidad como en el estadio 3 con la añadidura de que existe cierta recuperación de la discriminación entre dos puntos dentro del *área autónoma*
S4	Recuperación completa

Tomado de Results. *En* Birch R, Bonney G, Wynn Parry CB: Surgical Disorders of the Peripheral Nerves. London, Churchill Livingstone, 1998.

TABLA 30.5. Clasificación de los resultados

Recuperación motora	Recuperación sensitiva
M4 o mejor	Buena
M3	Regular
M2	Escasa
M1 y 0	Mala
S4 (normal) o S3+	Buena
S3	Regular
S2	Escasa
S1 y 0	Mala

Nota: La unidad de lesión del nervio periférico del Royal National Orthopaedic Hospital agrupa «escasa» y «mala» juntas. Raramente se utiliza el grado «excelente» para resultados en los que la función es casi indistinguible de la normal.

Tomado de Results. *En* Birch R, Bonney G, Wynn Parry CB: Surgical Disorders of the Peripheral Nerves. London, Churchill Livingstone, 1998.

Factores pronósticos

El informe especial del MRC[102] definía algunos factores que determinan el resultado después de la reparación de los nervios. Cinco de estos son particularmente importantes: edad, nivel de la lesión, naturaleza de la lesión nerviosa, retraso entre la lesión y la reparación, y la causa de la lesión.

Edad

Una reparación urgente y adecuadamente realizada de los nervios mediano y cubital en la muñeca conseguirá una función indistinguible de la normal en lactantes y niños pequeños, un resultado apenas visto en adultos. Sin embargo, los niños no son del todo inmunes al efecto perjudicial del retraso ni a la disminución de la regeneración en lesiones proximales violentas. Además, el riesgo de deformidad progresiva en el miembro en crecimiento por un desequilibrio muscular no corregido puede ser extremadamente grave.

Nivel de la lesión

El efecto del nivel de la lesión es más evidente en los nervios de recorrido más largo: el radial, el mediano y el cubital. Una reparación urgente del nervio cubital en la muñeca ejecutada de forma adecuada por lo general conseguirá una función útil de los pequeños músculos de la mano, pero esto es excepcional incluso en suturas primarias excelentes de heridas limpias del nervio cubital en la axila. La reparación del nervio interóseo posterior es normalmente satisfactoria para conseguir la restauración de la extensión en los dedos, incluido el pulgar, pero es inusual tras reparación del nervio radial proximal al surco espiral. Sin embargo, la reparación urgente de heridas por apuñalamiento o incluso de rupturas por tracción cerradas de C5, C6, y C7 o de los troncos superior y medio a menudo consigue resultados tan buenos o incluso mejores que aquellos vistos tras reparación de lesiones combinadas de ramas nerviosas terminales del plexo en lesiones más distales.

Naturaleza de la lesión nerviosa

No existe un nervio periférico que sea motor puro o sensitivo puro. Los nervios cutáneos digitales palmares contienen muchas fibras simpáticas postganglionares eferentes. Nervios tales como el accesorio espinal o el supraescapular, que no tienen inervación cutánea contienen gran número de fibras aferentes. En el nervio accesorio espinal éstas son nociceptivas. En el nervio supraescapular hay fibras aferentes desde los husos musculares y desde las estructuras articulares. Sin embargo, se da el caso de que nervios que inerven 1 o 2 músculos (el accesorio, el nervio al serrato anterior, el musculocutáneo) evolucionan mejor que aquellos con amplios territorios de inervación cutánea y muscular, como el mediano, el radial y el cubital. La mala reputación de la rama superficial del radial y del nervio cutáneo antebraquial medial está bien merecida. Una lesión accidental de estos nervios, especialmente en sus partes terminales, producen de forma regular un dolor neuropático intenso.

Retraso entre la lesión y la reparación

Las pruebas de lo perjudicial que resulta la demora son numerosas. El largo y tedioso debate acerca de la cronología de la reparación nerviosa debería quedar desterrado para siempre. Cada semana que transcurre supone una atrofia progresiva de los tejidos diana distales y un deterioro progresivo de la capacidad del sistema nervioso central para la regeneración. Las alteraciones locales consisten en retracción de los cabos nerviosos seccionados, por la retracción elástica y el aumento de la fibrosis en estos extremos de tal manera que el defecto entre las caras nerviosas sanas se va incrementando.

Omer[118] confirmó los hallazgos de Woodhall y Beebe[159]: «el retraso en la sutura induce una pérdida, en término medio, de aproximadamente el 1% de la máxima recuperación por cada 6 días de demora».

Causa de la lesión

Hay que considerar dos aspectos. Primero, debemos considerar la extensión de la lesión sobre el nervio y la pérdida de sustancia neuronal. La longitud del defecto entre los muñones nerviosos es un factor material en el resultado tras la reparación. La perspectiva para un nervio reparado tras una destrucción amplia por la onda expansiva de un disparo cercano o por una quemadura profunda es mucho peor que tras la lesión por un cuchillo. El segundo factor a considerar es la extensión de la lesión en los tejidos de toda la extremidad. La isquemia periférica inadvertida es de suma gravedad. Es casi inconcebible que se tomen todavía actitudes de observación para el tratamiento de un miembro superior o inferior sin pulsos.

ASPECTOS DESTACADOS: PRONÓSTICO

- El factor individual más importante en el pronóstico tras la lesión de un nervio es la violencia de dicha lesión y la extensión del daño producido en todo el miembro.
- Es particularmente importante la lesión arterial asociada.
- El factor más importante relacionado con el pronóstico que está bajo el control del cirujano es la demora entre la lesión y la reparación.

Resultados

Describiré los resultados para los nervios mediano, cubital, radial y para los nervios digitales. Debido a que éstas eran principalmente lesiones agudas bajas de los nervios mediano y cubital con distancias cortas de reinervación, se incluyó la categoría «excelente» para la función y la sensibilidad casi normales (Tabla 30.6).

Nervios mediano y cubital

Cuatro factores son particularmente llamativos para los tres grandes troncos nerviosos: edad, nivel de lesión, causa de la lesión y demora entre lesión y reparación. Birch y Raji[21] discutieron los resultados de 108 reparaciones de nervios mediano y cubital lesionados en heridas limpias en paciente con edades entre 15 a 55 años. Los resultados fueron claramente mejores tras reparación primaria, aunque hubiera más lesiones arteriales, tendinosas y musculares en estos pacientes. Las Tablas 30.7 y 30.8 muestran los resultados de 299 reparaciones de nervios mediano y cubital realizadas entre 1977 y 1999. No hay diferencias significativas entre las suturas diferidas y los injertos diferidos. El defecto tras la resección era ciertamente mayor en los últimos, sugiriendo que estas lesiones nerviosas eran algo más graves.

Se utiliza un sistema de evaluación menos exigente para la reparación de nervios lesionados en la axila y en el brazo, debido a que los resultados tras la reparación de lesiones altas de los nervios mediano y cubital son, en conjunto, mucho más modestos que los obtenidos tras reparaciones distales.

Utilizando los rigurosos criterios de la evaluación original de Birch y Raji, prácticamente ninguna reparación alta de los nervios mediano y cubital podría ser calificada como buena, salvo unas pocas que sucedan en niños o cuando la reparación se realizó en secciones limpias dentro de las primeras 48 horas tras la lesión. El método de evaluación se muestra en la Tabla 30.9, y los resultados de las reparacio-

TABLA 30.6. Métodos de clasificación de los resultados de los nervios mediano y cubital

Grado	Motor	Sensibilidad	Equivalencia con la escala de Seddon
Excelente	Fuerza MRC 5 Sin debilidad ni deformidad Sin cambios tróficos	Función indistinguible de la mano normal. Buena estereognosis, no hipersensibilidad. Discriminación de dos puntos equivalente a la de los dedos no lesionados	Buena M5, S4
Bueno	Fuerza MRC de 4 a 5 Abolición de deformidad paralítica Mínima atrofia muscular	Localización precisa veloz. Puede reconocer textura de objetos. Menor sensibilidad al frío e hipersensibilidad. Discriminación entre dos puntos menor de 8 mm en la punta de los dedos	Buena M5, S3+
Regular	MRC 3 o más. Algo de sudoración. Musculatura atrofiada	Localización exacta en el dedo. No estereognosis. Discriminación entre dos puntos mayor de 8 mm. Significativa sensibilidad al frío e hipersensibilidad	Regular M3, S3
Escaso y malo	MRC 3 o menos. No sudoración. Cambios tróficos	No sensibilidad o severa sensibilidad al frío e hipersensibilidad	Mala M1 o S2 o menos

Tomado de Birch R, Raji A: Repair of median and ulnar nerves. J. Bone Joint Surg Br 73:154-157, 1991.

TABLA 30.7. Reparación de 165 nervios cubitales en adultos (edades entre 16 y 65 años) en heridas limpias desde el pliegue distal de la muñeca hasta el pliegue del codo

	Reparación primaria	Sutura diferida	Injerto	Total
Excelente	8	1	2	11
Buena	26	7	25	58
Regular	14	19	30	63
Escasa o mala	2	10	21	33
Total	50	37	78	165

Nota: Todos excepto uno de los resultados excelentes fueron vistos en pacientes de 21 años o menos.

TABLA 30.8. Reparación de 134 nervios medianos en adultos (edades entre 16 y 65 años) en heridas limpias desde el pliegue distal de la muñeca hasta el pliegue del codo

	Reparación primaria	Sutura diferida	Injerto	Total
Excelente	5	1	0	6
Buena	29	11	13	53
Regular	14	16	27	57
Escasa o mala	3	8	7	18
Total	51	36	47	

Nota: 5 de los 6 resultados excelentes fueron vistos en pacientes con 21 años de edad o menos.

nes de 216 nervios mediano y cubital en axila y brazo en adultos y en niños se muestran en las Tablas 30.10 y 30.11.

Cavanagh[33] analizó los resultados de lesiones complejas infraclaviculares en las cuales varios troncos nerviosos fueron rotos o desgarrados por cuchillos o proyectiles y complicados por la ruptura de la arteria axilar en más de un tercio de los casos. Los resultados de este grupo de lesiones particularmente graves fueron en general escasos. Se restableció una función «útil» en aproximadamente un tercio de casos de rupturas por tracción cerradas. Solamente 1 de los 22 casos de nervios mediano y cubital obtuvieron un resultado bueno en el grupo de reparaciones diferidas. Los resultados fueron particularmente escasos cuando existía una lesión a doble nivel con daño asociado en el plexo braquial supraclavicular: fueron mejores en heridas abiertas, especialmente en heridas limpias. En algunos casos en los que una ruptura arterial no había sido reparada, o cuando se había utilizado una prótesis vascular, la reparación nerviosa no se realizó por la mala calidad de los tejidos. El efecto perjudicial de la demora es particularmente evidente en este grupo.

Cooney[38] proporciona una revisión muy cuidadosa de 6 series que suman en total más de 400 casos de reparación del nervio mediano. La recuperación de los músculos a M3 y M4 (útil) oscilaba entre el 40% y el 90% en las series; la recuperación de la sensibilidad de S2 + a S4 (útil o buena) oscilaba entre el 53% al 100%. Cooney comenta «mientras que la fuerza motora tenar se recupera en el 50% de los pacientes, la recuperación de la discriminación entre dos puntos generalmente no se consigue».

Strickland[139] revisó 8 series que sumaban en total más de 500 casos de reparación de nervios cubitales y comprobó que la recuperación motora funcional se observaba en el 30% de los casos (M4) y la recuperación sensitiva funcional oscilaba entre el 30% y el 68% (S3).

Vastamaki y cols.[154] encontraron resultados útiles en el 52% de 110 casos de reparación secundaria microquirúrgica del nervio cubital y demostraron cuatro factores desfavorables: edad, amplitud de la contusión, demora, y nivel.

La misma unidad encontró resultados excelentes o buenos en el 49% de 132 reparaciones tardías del nervio mediano[74]. El resultado

TABLA 30.9. Clasificación de los resultados en reparaciones altas de los nervios mediano y cubital

	Nervio mediano
Buenos	Músculos flexores largos MRC 4 o mejor Localización del dedo, sin hipersensibilidad Reaparición de la sudoración
Regulares	Músculos flexores largos MRC 3 o 3+ «Sensibilidad protectora»; moderada o nula hipersensibilidad Sudoración disminuida o ausente
Escasos o malos	Músculos flexores largos MRC 2 o menos «Sensibilidad protectora» pero grave hipersensibilidad o ausencia de sensibilidad
	Nervio cubital
Buenos	FCU y FDP de 4.° y 5.° dedos MRC 4 o mejor Músculos intrínsecos MRC 2 o mejor Localización de los dedos 4.° y 5.°; ausencia de hipersensibilidad Reaparición de la sudoración
Regulares	FCU Y FDP de 4.° y 5.° dedos MRC3 o 3+ Sin función muscular intrínseca «Sensibilidad protectora» en 4.° y 5.° dedos Moderada hipersensibilidad Poca o ninguna sudoración
Escaso o malos	FCU y FDP de 4.° y 5.° dedos MRC 2 Sin función muscular intrínseca «Sensibilidad protectora» con grave hipersensibilidad o ausencia de sensibilidad Sin sudoración

Tomado de Birch R, Bonney G, Wynn Parry CB: Surgical Disorders of the Peripheral Nerves. London, Churchill Livingstone, 1998.

fue mejor en los 21 niños y fue peor en relación con la longitud de la lesión, la demora antes de la reparación y el nivel de la lesión.

Barrios y cols.[6] siguieron la evolución de 44 reparaciones secundarias de nervios cubitales mostrando un claro deterioro con la demora y la gravedad de lesiones asociadas. Sus 9 paciente evolucionaron bien.

Trevett y cols.[151] dieron claras indicaciones para transferencias suplementarias de tendones en su estudio de 50 pacientes con parálisis cubital. Las transferencias tendinosas precoces son aconsejables para trabajadores manuales con lesiones altas.

TABLA 30.10. Resultados en 117 reparaciones del nervio mediano en adultos y niños según la causa: infraclavicular-axila-brazo

	Limpia	Sucia	Por tracción	Total
Buenos	8	6	3	17
Regulares	10	16	22	48
Escasos	4	15	33	52
Total	22	37	58	117

Nota: Incluye 28 reparaciones de la raíz lateral o medial del nervio en la axila: 13 de los 17 buenos resultados fueron por reparación dentro de los 5 días siguientes a la lesión, y 4 de ellos fueron en niños.

TABLA 30.11. Resultados de 99 reparaciones del nervio cubital o de la cuerda medial en adultos y en niños según la causa: infraclavicular-axila-brazo

	Abierta	Sucia	Por tracción	Total
Buenos	5	5	0	10
Regulares	7	16	24	47
Escasos	3	14	25	42
Total	15	35	49	99

Nota: Siete de los buenos resultados fueron por reparación dentro de las primeras 48 horas tras la lesión, 3 de ellas en niños. Los resultados de la reparación con una demora de más de 3 meses fueron casi todos escasos en los grupos de heridas sucias y tracción.

Nervios digitales

Los resultados en adultos y niños se muestran en la Tabla 30.12. Coates y cols.[37] hicieron un estudio muy detallado en 27 adultos. Se repararon 30 nervios, todos excepto uno mediante reparación primera utilizando suturas, pues en ese momento, yo no disponía de pegamento de fibrina. La arteria digital se reparó cuando fue necesario. Los resultados fueron sorprendentemente escasos. Parece que cuanto más escrupulosamente se examinen los resultados de una reparación nervio-

TABLA 30.12. Reparación de nervios digitales

74 nervios digitales en adultos reparados durante las 48 horas siguientes a la lesión*	
Excelentes	1
Buenos	33
Regulares	24
Escasos o malos	16
28 nervios digitales en adultos reparados 2 semanas o más después de la lesión	
Excelentes	0
Buenos	9
Regulares	11
Escasos o malos	8
27 nervios digitales en niños reparados en intervalos variables después de la lesión (edades menor o igual de 15 años)	
Excelentes	17
Buenos	8
Regulares	2
Escasos o malos	0

* Catorce arterias digitales reparadas en la primera operación; 17 tendones flexores reparados en la primera operación.

TABLA 30.13. Clasificación de resultados: nervio radial

	Buena	Regular	Pobre
Alta —Por encima de los nervios al tríceps: 21 casos	Extensión del codo M4 Extensión de la muñeca M3 o mejor	Extensión del codo M4	Menos que esto
Intermedia —Proximal a NIP: 221 casos. Función útil del tríceps	Extensión de la muñeca M4 Extensión del pulgar y el resto de los dedos M3 o mejor	Extensión de muñeca M3 o mejor	Menos
NIP: 18 casos	Extensión del pulgar y el resto de los dedos M4	Extensión del pulgar y el resto de los dedos M3	Menos

NIP, nervio interóseo posterior.
Tomado de Shergill G, Birch R, Bonney G, Munshi P: The radial and posterior interosseous nerves. J Bone Joint Surg Br 83:646-649, 2001.

sa, más probabilidades habrá de encontrar que algo va mal. El 40% de mis pacientes se quejaron de hiperestesia persistente durante 2 años. Coates y cols. concluyeron que «tras la reparación de un nervio digital seccionado, nunca se recuperará la sensibilidad normal. La hiperestesia puede estar presente durante meses o años pero al final acaba resolviéndose. El resultado final tardará de 2 a 3 años en obtenerse». Afortunadamente, los resultados parecen ser mejores si se realizan en niños.

Gould[59] describió una amplia experiencia con 169 reparaciones nerviosas en un período de 3 años; 68 nervios estaban en dedos reimplantados o en un dedo con lesión vascular grave; 53 nervios fueron reparados dentro de los primeros 7 días tras la lesión. Los resultados fueron buenos: La demora no parecía importante, pero la edad sí. Los resultados parecían ser mejores cuando la reparación se realizaba con microscopio y utilizando las suturas más finas.

Kallio[73] utilizó varios métodos sensibles para analizar los resultados en 154 reparaciones secundarias de nervios digitales en 95 pacientes: se midieron la temperatura y la resistencia eléctrica de la piel, y se registraron los umbrales al frío y al calor. El 80% de las suturas alcanzaron niveles «útiles»; el 56% de los injertos también lo hicieron. Cuatro de 26 injertos para defectos de más de 5 cm obtuvieron sensibilidad «útil». Los 33 nervios reparados en niños de 15 añ os o menores alcanzaron el S3 o el S4 en la escala MRC.

Parece extraño que la recuperación de la sensibilidad tras una reparación primaria correctamente realizada del nervio mediano en la muñeca es regularmente mejor que la reparación de los nervios digitales más distalmente. Algunos pacientes muestran mejoras llamativas en la sensibilidad con pérdida de la sensibilidad al frío e hipersensibilidad al tacto algunos años tras la recuperación. La recuperación sensitiva y la mejora de la sensibilidad es una tarea muy prolongada.

Nervio radial

El nervio radial es la rama terminal más grande del plexo braquial, y Sunderland[142] demostró que era el nervio que se lesionaba con más frecuencia, comunicado en 16.500 casos de heridas de guerra. En la práctica civil, la lesión del nervio radial es la tercera después de la de los nervios mediano y cubital.

Zachary[164] estudió 113 casos de reparaciones mediante sutura directa realizadas dentro de los 6 meses siguientes a la lesión. La mayor cantidad de nervio resecado era de 5 cm. Todos estos nervios fueron suturados. Se obtuvieron resultados buenos y regulares en más del 60% de los casos. En la serie del propio de Seddon[130] de 63 suturas nerviosas, más del 75% de los resultados obtuvieron esa calificación. Kline y Hudson[80] relataron los resultados de 171 casos de reparación del nervio radial. Los resultados fueron mejores en lesiones más distales, y los resultados tras reparación de nervios «lacerados» fueron mejores que en los nervios lesionados por fracturas o heridas de bala. Los mejores resultados se obtuvieron tras reparación primaria, seguido por la sutura secundaria. Los peores resultados fueron en casos que requerían injertos.

Shergill y cols.[132] presentaron los resultados de 260 reparaciones de los nervios radial e interóseo posterior. De las 18 reparaciones del nervio interóseo posterior, 16 obtenían un resultado bueno. Los resultados del nervio radial no fueron tan buenos: el 30% consiguieron resultados buenos, y el 42% de las reparaciones fracasaron. La violencia de la lesión era el factor más importante para determinar el resultado. El 79% de las reparaciones de heridas limpias abiertas conseguían resultados buenos o regulares. El 36% de los casos con lesiones arteriales alcanzaban también este nivel. La mayor parte de las reparaciones fallaban cuando el defecto en el tronco nervioso excedía de 10 cm. El 49% de todas las reparaciones realizadas dentro de los primeros 14 días tras la lesión obtenían resultados buenos; el 28% de las reparaciones tardías también lo conseguían. Todas las reparaciones realizadas después de 12 meses fallaban (Tablas 30.13 y 30.14).

Estos datos indican que los resultados de reparaciones del nervio radial no han mejorado durante los últimos 50 años. Esto puede deberse a la mayor incidencia de lesiones por tracción cerradas y las lesiones arteriales asociadas en estas series. Por otro lado, se realizaron 77 reparaciones dentro de los primeros 14 días, una proporción más alta que la vista en otras series.

Las transferencias precoces de flexores a extensores están indicadas cuando el pronóstico de recuperación es malo, por ejemplo, en rupturas por tracción altas, por encima del surco espiral, con un defecto entre los extremos preparados de más de 10 cm, o cuando el tiempo transcurrido desde la lesión exceda de los 12 meses.

LESIONES NERVIOSAS EN NIÑOS

Al escribir acerca de las lesiones nerviosas en niños, Seddon[129] afirmó que «está firmemente establecido que la recuperación en niños e s mucho mejor que en adultos y que por lo tanto no debería haber ningún tipo de vacilación en embarcarnos a reparar lesiones situadas proximalmente en los jóvenes».

Existen algunos factores que van en contra de los resultados satisfactorios de la reparación en nervios de niños:

1. Existen profundas diferencias biológicas entre los sistemas nerviosos periféricos maduros y los inmaduros. El sistema nervioso en desarrollo es más vulnerable a las lesiones que el del adulto. Esto es, por supuesto, particularmente importante en el estudio de la pa-

TABLA 30.14. Resultados de la reparación de 242 nervios radiales según causa y número (porcentaje)

Causa	N.º de nervios reparados	Resultados		
		Buenos	*Regulares*	*Malos*
Abierta limpia	73	28 (38)	30 (41)	15 (21)
Tracción cerrada	62	19 (31)	17 (27)	26 (42)
Abierta sucia	52	13 (25)	13 (25)	26 (50)
Lesión vascular asociada	55	12 (22)	8 (14)	35 (64)
Total	242	72 (30)	68 (28)	102 (42)

Tomado de Shergill G, Birch R, Bonney G, Munshi P: The radial and posterior interosseous nerves: Results of 260 repairs. J Bone Joint Surg Br 83:646-649, 2001.

rálisis obstétrica del plexo braquial. La mielinización no es completa en el recién nacido, y la velocidad de conducción en este período es aproximadamente la mitad que en el adulto normal. La velocidad de conducción motora alcanza niveles de adulto aproximadamente a los 3 años de edad, aunque la velocidad de conducción sensitiva quizás lo haga un poco antes.

2. La disociación de una mano insensible de su función es un hallazgo bastante constante en el niño pequeño. Si un niño no puede sentir una parte de su cuerpo, esta parte será ignorada. Esta podría incluso estar mutilada. El lento transcurrir de la recuperación tras la reparación de una lesión severa del plexo braquial en el niño pequeño es quizás, un reflejo de la importancia de la maduración de los trayectos aferentes. La mano volverá a tener su función mucho tiempo después de que las pruebas electromiográficas confirmen una abundante reinervación de los músculos afectados.
3. La denervación del miembro en niños en edad de crecimiento produce una gran alteración de este crecimiento. En los miembros inferiores puede causar incapacidad funcional grave.
4. El desequilibrio muscular producido como consecuencia de la lesión neurológica en un niño en edad de crecimiento puede provocar graves y progresivas deformidades. Un ejemplo destacado en la extremidad superior es la contractura en rotación medial del hombro que complica la parálisis obstétrica del plexo braquial. El efecto en la postura del pie después de una lesión irreparable de los nervios tibial o peroneo común es grave, y esta deformidad superpuesta en un miembro y pie acortados tras la lesión del plexo lumbosacro o las divisiones del nervio ciático es muy invalidante.

Sin embargo, numerosas pruebas clínicas muestran que la recuperación de la sensibilidad en los niños es mucho mejor que en los adultos y que dicha sensibilidad raramente está acompañada de dolor neuropático. Quizás el ejemplo más extremo sea el hallazgo de niveles extraordinariamente altos de recuperación de la sensibilidad cutánea en manos de niños que han sufrido lesiones particularmente graves del plexo braquial en los cuales se consiguió la reinervación mediante la transferencia de nervios intercostales de segmentos remotos de la médula espinal[5].

Se han escrito relativamente pocos artículos sobre el estudio de los resultados en nervios en los niños. Bolitho y cols.[22] mostraron resultados muy buenos después de reparación epineural primaria en 19 nervios cubitales en niños de 13 años o menos. Todos ellos obtuvieron buena función de músculos intrínsecos y una media de discriminación entre dos puntos de 6 mm.

En un estudio de este mismo grupo[69] se detallan de forma similar los resultados de reparaciones epineurales primarias de nervios medianos en niños. Los autores declararon que «nuestra serie respalda la opinión de que la reparación primaria debería realizarse siempre que fuera posible», y es interesante observar que ellos utilizan sutura epineural en todos estos casos.

Quizás ligeramente menos optimista es la publicación de Duteille y cols.[46] en la que comparan el resultado de 38 lesiones de nervios mediano y cubital en la muñeca en 15 adultos y 15 niños. Aunque los niños mostraban mejor recuperación sensitiva, algunos presentaron defectos motores persistentes. Los estudios de conducción nerviosa fueron similares en adultos y en niños. Estos investigadores observaron que aproximadamente el 25% de los niños permanecían con un defecto significativo en la función motora comparado con aproximadamente el 50% de adultos con nivel similar de defecto. Comentaron que la regeneración nerviosa podía ser ligeramente mejor que la que sucede en adultos pero que la plasticidad cerebral probablemente justificaba la mejoría en la sensibilidad.

Gilbert y Kaaden[56] siguieron 34 reparaciones de nervios cubitales dañados en el codo y en el antebrazo proximal en niños. Se necesitó un mínimo de 3 años para observar el resultado final, y en 8 de estos niños fue necesario realizar transferencias tendinosas paliativas. En ninguno de estos casos había una alteración significativa de la sensibilidad al frío o vasomotora. Los resultados fueron bastante mejores en heridas limpias. Una demora de más de 3 meses no parecía reflejarse en los resultados. Un hallazgo particularmente interesante de este trabajo es que los resultados eran mejores en la mano dominante, y los autores sugirieron que la mano conservaba un uso funcional diario debido al nervio mediano intacto por lo que, en realidad, los niños estaban haciendo su propia fisioterapia.

Birch y Achan[10] relataron su experiencia de 359 intervenciones de nervios lesionados en niños de edades entre los 6 meses y los 15 años, en las que fueron reparados 207 nervios. Se describieron 18 casos de contracturas postisquémicas de Volkmann graves. Algunos hallazgos de este estudio fueron los siguientes:

1. Un nervio atrapado en una fractura o en una articulación del codo luxada podrá tener una recuperación completa si es liberado en los primeros días siguientes a la lesión. Si se demora la intervención, entonces la lesión nerviosa progresará desde un bloqueo de la conducción a una lesión degenerativa mucho menos favorable y, por último, a una neurotmesis. En tres casos tardíos, no se realizó resección e injerto cuando fue liberado el nervio y me vi obligado a rectificar esta omisión en una segunda intervención.
2. Los troncos nerviosos son más resistentes a la isquemia que los músculos. En casos de contractura de Volkmann, la descompresión

tardía de los nervios mediano y cubital fue seguida habitualmente de una recuperación útil de la sensibilidad y de la función de los pequeños músculos de la mano, incluso en presencia de fibrosis irremediable de los propios músculos flexores. En un niño con pérdida de pulsos periféricos tras una lesión en el codo, el cirujano debe estar preparado para observar la situación atentamente cada hora si la decisión que toma es no operar, y deberá estar atento para cambiar esta opinión si existe un dolor en aumento, si hay un desarrollo de la parálisis nerviosa y si aparece cualquier indicio de isquemia inminente de los músculos flexores del antebrazo. Es impensable que se adopte una actitud contemplativa ante un miembro superior sin pulsos.

3. Como Klink y Kleinart[82] dicen, «las lesiones vasculares de la extremidad superior en los niños tienen una gran asociación con (lesiones a) nervios y tendones. Para evitar secuelas a largo plazo, están justificadas la intervención y reparación quirúrgicas precoces y agresivas. Debido a que el cirujano no puede predecir lo que le deparará el futuro cuando esté tratando niños, todos los vasos deberían ser reparados».

REHABILITACIÓN

La rehabilitación consiste en la retirada progresiva de apoyo mientras el paciente se reintegra a la vida diaria normal. La reparación del nervio es sólo el primer paso en la rehabilitación del paciente. El pronóstico es ahora claro, el tiempo de recuperación es prolongado, y las implicaciones en su trabajo pueden ser importantes. La sensibilidad al frío es la razón por la que muchos trabajadores especializados en labores como carnicero, pescadero o ingeniero que trabaje al aire libre son incapaces de regresar a su trabajo. El cirujano debe involucrarse en el proceso de reintegración del paciente y actuar para apoyar, animar, e intervenir si la ocasión lo requiere. El cirujano está en una buena posición para asesorar a los médicos del trabajo y a otros especialistas y, de vez en cuando, actuar como defensor del paciente en algunas situaciones de dificultad y de presión en las relaciones con organismos oficiales o con las empresas. Los objetivos de la rehabilitación son los siguientes:

1. La valoración objetiva de la incapacidad y la medición precisa del resultado.
2. La reducción del grado de incapacidad mediante fisioterapia y otros tratamientos.
3. El retorno del paciente a su trabajo original, a este trabajo modificado, o a otro trabajo que permita la recuperación de su capacidad para vivir en su propia casa, para disfrutar de actividades sociales y de ocio, y para poderse mover de forma independiente.

El abordaje es, por supuesto, multidisciplinario, cuestión ésta que ha sido ampliamente revisada[9,17,160].

El tratamiento específico puede estar indicado en los siguientes casos:

1. Deformidades fijas, debilidad, pérdida de la resistencia, pérdida del equilibrio, y pérdida de la confianza. Una fisioterapia planificada y escalonada, combinada con una ferulización seriada, es útil aquí, pero debe estructurarse y tener objetivos claros; yo prefiero emplear mejor un sistema de tratamientos cortos e intensos, con objetivos claramente definidos. Esto hace que el paciente que no se encuentra bien del todo, no tenga que estar preocupado por las largas esperas en las Consultas Externas durante meses o años.
2. Dolor neuropático, como oposición al dolor por regeneración y a la sensibilidad al frío. Esta es una complicación rara después de una reparación realizada adecuadamente. Debe ser tratada enérgicamente con medidas físicas, como por ejemplo masajes, estimulación nerviosa eléctrica transcutánea, percusión, y utilizando la parte afectada. En ocasiones es necesario recurrir al uso de fármacos que estabilizan las membranas nerviosas, como los antiepilépticos, bajo estricta supervisión. Omer[119] escribió que «hay sólo dos principios en el tratamiento del síndrome del dolor establecido que afecte a la extremidad superior: aliviar el dolor subjetivo e iniciar una función activa de la extremidad afectada...». La mejor actividad funcional ocurrirá cuando el paciente retorne a su trabajo diario. Los pacientes que continúan con actividades funcionales finalmente se «curarán» solos.
3. Entrenamiento funcional y ferulización funcional. La restauración de la función para regresar a la vida diaria sin apoyo y al trabajo se puede facilitar con una terapia ocupacional y con una ferulización funcional. Una unidad de rehabilitación completamente equipada, deberá disponer de las instalaciones adecuadas para la simulación y la estimulación de las acciones utilizadas por el paciente en su trabajo y en la vida diaria. Las férulas más simples pueden significar una gran ayuda al paciente con parálisis parcial del miembro inferior o para mejorar la función de la mano.
4. Retorno al trabajo. Los asesores ocupacionales profesionales son capaces de aconsejar sobre las posibilidades del retorno al trabajo, siendo muy útil para el paciente la coordinación entre ellos y el cirujano. En 1969, Brewerton introdujo en el Royal National Orthopaedic Hospital el concepto y la práctica de un asesor laboral hospitalario quien era capaz de ayudar a los pacientes que, debido a su incapacidad, era posible que tuvieran problemas a la hora de regresar a su trabajo. El paciente es visto durante su estancia en el hospital. Pueden discutirse los problemas y pueden resolverse las dificultades de los casos favorables antes del alta hospitalaria. El asesor puede, con el beneplácito del paciente, contactar con su jefe y discutir las perspectivas laborales. Cuando la incapacidad permanente es tan severa como para impedir regresar a cualquier tipo de trabajo original, deberá evaluarse la posibilidad de un reciclaje. El asesor puede determinar que estos pacientes sean vistos en uno de los numerosos centros de formación laboral, que les pueden dirigir a cursos de formación especializada. El asesor laboral y el terapeuta ocupacional pueden ayudar en materia del transporte y movilidad. Los pacientes con una discapacidad grave de una extremidad superior son capaces de conducir un coche con cambio automático y con ajustes para el volante y para el freno de mano.

La recuperación de la sensibilidad en el adulto depende del restablecimiento del análisis central de las aferencias de nuevos patrones, y puede hacerse mucho para ayudar a recuperar esto mediante el entrenamiento de la percepción central. Wynn Parry y Salter[161] registraron nuestra primera experiencia, basada principalmente, en ese momento, en el entrenamiento en centros especializados. Mis colaboradores y yo hemos ampliado esta experiencia[18]. Dellon[42] argumenta de forma convincente que dicho reciclaje es una parte esencial en la rehabilitación tras una sutura nerviosa. Imai y cols.[71] midieron la mejora en la función de la mano después de reeducación sensitiva, mostrando una sustancial mejoría en la capacidad del paciente para reconocer pequeños objetos y un considerable aumento en el reconocimiento de la discriminación entre dos puntos móviles. El entrenamiento se comenzará tan pronto como el paciente pueda reconocer los estímulos en la punta de sus dedos, y su objetivo es mejorar la función mediante el aumento de las calidades de localización y reconocimiento. Una estimulación transcutánea durante 1 hora antes del comienzo de la sesión puede mejorar la hipersensibilidad o incluso la alodinia.

Dahlin y cols.[41] realizaron una excelente revisión de la plasticidad central en relación con la cirugía de la mano, describiendo la reorganización funcional de la corteza somatosensorial. El impresionante trabajo de este grupo con la sustitución de la sensibilidad muestra cómo las «sensibilidad dormida» puede ser despertada y así recuperar cierta estereognosis[96].

La calidad de la reinervación no está necesariamente relacionada con la función. Para propósitos de investigación, es necesario utilizar tanto pruebas teóricas de restablecimiento de la sensibilidad como pruebas de la función.

ASPECTOS DESTACADOS: REHABILITACIÓN

- La rehabilitación consiste en la retirada progresiva de la ayuda.
- El proceso debe ser supervisado por el cirujano de principio a fin.
- Intervenciones posteriores, tales como transferencias músculo tendinosas paliativas, deben verse como una parte integral del proceso de la rehabilitación.

NEUROMA PERIFÉRICO

A diferencia de una reparación nerviosa periférica satisfactoria, el neuroma es la respuesta inevitable y biológica del muñón proximal después de haber sido seccionado en situaciones en las que los axones en regeneración encuentran alguna dificultad para entrar de nuevo en el muñón distal. La inflamación del bulbo terminal del muñón proximal resultante contiene células de Schwann, fibroblastos, vasos sanguíneos, y sobre todo, numerosos axones regenerativos que están parcialmente mielinizados o no están mielinizados.

Es poco frecuente que exista un dolor intenso y persistente producido por el neuroma: la mayoría de las secciones limpias de nervios mayores no provocan dolor neuropático intenso. Dos procesos provocarán dolor intenso relacionado con los neuromas. El primero es la irritación mecánica o química persistente de los axones dentro del neuroma. El segundo es el desarrollo de unos síntomas sensitivos espontáneos y molestos, causados por una estimulación persistente de los axones dentro del neuroma y acompañados por la aparición de actividad espontánea en las neuronas del ganglio de la raíz posterior, del asta posterior de la médula espinal, e incluso a niveles más proximales dentro del sistema nervioso central. El dolor intenso de los neuromas es más probable después de lesiones parciales de troncos nerviosos, y es un problema particularmente grave después de lesiones en ramas terminales de nervios para la sensibilidad cutánea, como por ejemplo el nervio cutáneo medial antebraquial, el nervio radial superficial, el nervio safeno externo y el nervio safeno mayor. Es un hecho destacado e inexplicable que la extirpación limpia de esos troncos nerviosos con el propósito de reparar un nervio mayor se verá raramente seguida de un dolor intenso, mientras que es bastante común un dolor significativo después de una lesión accidental a las ramas terminales de estos mismos nervios cutáneos.

En neuromas completos o terminales el tronco nervioso ha sido seccionado. El término *neuroma parcial* o *neuroma en continuidad* se aplica a los nervios en los cuales algunos paquetes están intactos, y es en éstos en los que parece lógico pensar en la posibilidad de resecar la porción dañada y después repararla. Los neuromas en los muñones de amputación presentan un problema particular debido a que no existe posibilidad de reconectar los nervios seccionados con sus cabos periféricos.

ASPECTOS DESTACADOS: DIAGNÓSTICO DEL DOLOR NEUROPÁTICO

- Distinguir entre síntomas espontáneos, dolorosos o de otro tipo, y dolor evocado como la alodinia.
- Observar la extensión del dolor más allá del propio territorio del nervio.
- El análisis detenido de la descripción del propio paciente junto con la exploración física permite al cirujano reconocer los distintos patrones o síndromes de dolor neuropático.

Fisiopatología

Los términos más comúnmente utilizados son:

- *Parestesia*, o sensación anormal espontánea.
- *Disestesia*, o sensación normal espontánea desagradable.
- *Hiperestesia*, o una sensibilidad aumentada a un estímulo que normalmente no es doloroso.
- *Hiperalgesia*, o respuesta aumentada a un estímulo que es normalmente doloroso.
- *Alodinia*, o percepción de un estímulo no doloroso como doloroso.
- *Hiperpatía*, o respuesta exagerada y muy dolorosa al estímulo.

Sood y Elliot[136] trataron 10 neuromas dolorosos en la mano y muñeca mediante recolocación del nervio dañado en el músculo pronador cuadrado. Ellos definieron cuatro tipos de dolor característico de neuroma: 1) dolor espontáneo; 2) «hiperestesia» cutánea dolorosa, que es un reflejo de actividad espontánea; 3) dolor a la «presión» por una estimulación mecánica del neuroma, y 4) evocación del dolor por el movimiento de articulaciones adyacentes, lo cual es un reflejo de la estimulación mecánica de las fibras nerviosas en el neuroma.

El dolor proveniente de un neuroma es un subtipo de dolor neuropático, causado por una lesión del sistema nervioso o normalmente de los nervios periféricos. Algunos casos de dolor neuropático son excepcionalmente graves, y se caracterizan por persistencia, intratabilidad, desproporción entre la extensión de la lesión y la intensidad del dolor; y el hecho de que el dolor ya no es necesario para la supervivencia del organismo. El dolor neuropático normalmente está asociado con alteración motora o sensitiva y bastante a menudo con disfunción simpática. Los síntomas sensitivos descritos por los pacientes son a veces tan claros que solamente con la historia clínica se puede diagnosticar la causa y conocer el tipo de acontecimientos fisiológicos que seguirán. (Para una detallada discusión del diagnóstico y tratamiento del dolor neuropático y del síndrome del dolor complejo regional, véase Cap. 53.)

Los síntomas espontáneos del dolor neuropático indican que existe una estimulación espontánea de las fibras nerviosas dentro del propio neuroma con o sin estimulación de las neuronas proximales del ganglio de la raíz dorsal, del asta posterior de la médula espinal o más

arriba. El sistema nervioso está respondiendo de forma inadecuada a un estímulo inexistente. En algunos casos de alodinia mecánica parece que las neuronas de la raíz ganglionar dorsal o del asta dorsal están sensibilizadas por las catecolaminas. Como dice Koltzenburg «una explicación consistente con estos hallazgos es que las aferencias primarias adquieren una sensibilidad a las catecolaminas que permite una excitación anormal por la adrenalina»[83]. Dicha estimulación puede ocurrir en las fibras simpáticas postganglionares o puede deberse a la adrenalina circulante. Una observación particularmente importante de Michaelis y cols.[105] facilita el conocimiento del dolor profundamente asentado de la *hiperpatía*, especialmente de la naturaleza mal localizada y profundamente asentada de dicho dolor. En experimentos realizados en ratas se seccionaron el nervio del músculo gemelo y el nervio safeno externo. La sección del nervio motor inducía la aparición de descargas espontáneas en el ganglio de la raíz dorsal pertinente, correspondiéndose a aferencias sensitivas amielínicas. Los autores concluyeron que estos hallazgos proporcionaban la primera evidencia de que tras la lesión de un nervio periférico tanto las neuronas axotomizadas como las neuronas aferentes intactas que inervan el músculo esquelético generan una actividad en desarrollo dentro del ganglio de la raíz dorsal, probablemente porque la axotomía desencadenaba una señal todavía desconocida en el ganglio. Nathan observó que «es una característica general y esencial del comportamiento del sistema nervioso central el conservar los efectos de la estimulación después de que dicha estimulación ha cesado». Evidentemente, la lesión a un nervio periférico de relativa poca importancia puede actuar acentuando este comportamiento general y esencial[113].

Si el sistema nervioso simpático está envuelto o no en la propagación de los estados de dolor neuropático secundarios a lesión del nervio periférico es objeto de cierta controversia. Lowe y Nathan[89a] relataron un estudio particularmente significativo en 45 pacientes con dolor neuropático crónico. Los nervios periféricos estaban lesionados por sección parcial, compresión, amputación o herpes en 23 de ellos y se obtenía alivio duradero del dolor después de bloqueo simpático en 11 de ellos. Loh y Nathan[89a] hicieron énfasis en que la presencia de hiperpatía sugería que era más probable que sucediera el bloqueo. La demostración clínica de alteración de la función simpática no era una indicación de éxito o fracaso. Ellos propusieron que dichos estados de dolor eran producidos por descargas anormales de las fibras nerviosas periféricas (en particular, los mecanorreceptores) que alteraban el comportamiento de las neuronas en la sustancia gelatinosa y en la lámina 2 disminuyendo su inhibición, facilitando su actividad o ambas. «Además, la detención de la emisión de la transmisión simpática normal detiene la descarga de las fibras nerviosas periféricas, lo que detiene a su vez la función anormal dentro del sistema nervioso central. El estado anormal será mantenido por los mecanorreceptores y por las fibras aferentes grandes. El flujo de salida simpático actúa sobre estas fibras o receptores para facilitar la entrada de la señal en la médula espinal, lo cual produce un estado de desinhibición o facilitación que se extiende desde el lugar original de entrada»[89a].

Por otro lado, Schott[125] cuestionó firmemente el papel del bloqueo simpático, revisando series que no mostraban diferencias entre el placebo y el uso de guanitidina y exponiendo que la interrupción del flujo de salida simpático es «un procedimiento vano para muchos pacientes».

Los estados de dolor que se atribuyen a lesiones yatrógenas de nervios cutáneos rara vez dependen de la actividad simpática y se ha demostrado su resistencia a toda forma de tratamiento. El hecho de acumular tratamiento tras tratamiento en la clínica del dolor normalmente hace que este empeore. La causa es al mismo tiempo central y periférica. A nivel central, existe una alteración de los mecanismos de análisis y modificación de los impulsos, mientras que a nivel periférico, existe una alteración de los impulsos de entrada debido a una pérdida del patrón normal de inervación cutánea. La salida de nuevos axones de los nervios cutáneos adyacentes puede producir una mayor confusión del patrón de inervación. Una excelente revisión de Gold[57] resume algunos de estos mecanismos. El modelo estudiado fue la ligadura de nervios espinales en mamíferos. Gold resume las pruebas de que la alodinia, la hiperalgesia, y el dolor espontáneo ocurren debido a cambios en las neuronas aferentes primarias en el ganglio de la raíz dorsal. La alodinia y la hiperalgesia provienen de fibras aferentes no lesionadas; el dolor espontáneo constante proviene de fibras aferentes lesionadas. La reparación parece ser particularmente adecuada cuando el dolor se extiende más allá del territorio del nervio, con alodinia e incluso con hiperpatía en la piel adyacente. Aquí la única forma posible de rectificar esta situación es restaurar la descarga de impulsos aferentes desde la piel reinervada y esperar que regresen las alteraciones en el asta dorsal.

Tratamiento

Un neuroma doloroso puede no ser la única explicación para la pérdida de función de un paciente y, por sí solo, no es una indicación de intervención quirúrgica. El clínico debería tomarse tiempo para establecer el diagnóstico y obtener importante información secundaria acerca de la causa de la lesión, así como de los factores que contribuyen, como pleitos y compensaciones.

Se debe pedir al terapeuta ocupacional que observe a estos pacientes y proporcione una medida de la alteración funcional. Puede aconsejarse acerca de la forma de conseguir que la parte afectada intervenga en la realización de las actividades de la vida diaria. Unas simples fundas acolchadas para dedos pueden facilitar la situación de un dedo hipersensible o dolorido. Unas muñequeras almohadilladas hechas a medida pueden proteger un neuroma de la rama superficial del nervio radial o de la rama cutánea o palmar del nervio mediano de una irritación mecánica.

Realizar un intento de estimulación nerviosa transcutánea (TENS) no causará ningún perjuicio. Yo lo he encontrado útil sólo en ocasiones, pero esta técnica puede exacerbar un buen número de síntomas de los neuromas dolorosos. Que yo sepa, no hay estudios controlados que prueben la efectividad de técnicas no quirúrgicas tales como colocación de esparadrapos, percusión, masajes, ultrasonidos o TENS.

Wynn Parry[160] describe una amplia experiencia en el tratamiento de neuromas dolorosos mediante programas intensivos de desensibilización y recapacitación funcional, los cuales suplementan con bloqueos del nervio afectado por anestésico local o por guanetidina (un fármaco simpaticolítico). Gergis y Wynn Parry relataron su experiencia en el tratamiento de 78 pacientes con dolor intenso después de lesión de nervios en las zonas distales de los miembros mediante bloqueos seriados con guanetidina[19]. Se realizaron un total de 696 bloqueos con guanetidina, con entre 4 y 39 bloqueos en cada paciente. Todos los pacientes tuvieron un alivio transitorio del dolor. En los bloqueos con éxito, el alivio del dolor se mantuvo durante varias horas, y este intervalo tendía a incrementarse con posteriores bloqueos. El tratamiento se administró a pacientes hospitalizados mediante inyecciones 2 o 3 veces por semana. Se realizaba una fisioterapia intensiva con el propósito de mejorar la rigidez, la inflamación, y la sensibilidad cutánea. Se utilizaba una terapia ocupacional para aumentar la función y para ayudar a los pacientes a aprender técnicas de adaptación mientras continuaban utilizando las manos. En ocasiones eran útiles unas simples férulas protectoras. Veintitrés de 78 pacientes obtuvieron un alivio completo del dolor. Veintiocho de ellos experimentaron un alivio parcial. Veintisiete no experimentaron ninguna mejoría. Se registró una tasa significativa de recurrencia del dolor entre los 6 y 12 meses posteriores al alta. Además, se identificaron tres grupos de pacientes con una evolución especialmente mala: los que presentaron dolor tras

la intervención en el nervio cubital a nivel del codo, los que presentaron lesión yatrogénica de la rama superficial del nervio radial, y los que presentaron dolor por nervios sensitivos lesionados en el pie.

Métodos químicos

Se han probado un gran número de agentes esclerosantes para suprimir la regeneración axonal. Sunderland llegó a la conclusión de que éstos no tenían un valor real para prevenir la formación de neuromas[140].

Smith y Gómez[135] inyectaron triamcinolona con anestesia local directamente dentro del neuroma y del tejido circundante. Los tratamientos fueron útiles en la mitad de los pacientes con una sola inyección y en el 80% de los pacientes tras múltiples inyecciones. Fueron tratados 34 neuromas en 22 pacientes. La técnica era menos útil cuando se utilizaba para neuromas profundos en la palma de la mano y en la muñeca; parecía ser más efectiva para neuromas digitales.

No tengo experiencia personal con esa técnica. Algunos pacientes llegan a mí después de intentar este método y encontrarlo demasiado doloroso para continuarlo.

Prevención

El tratamiento del neuroma doloroso es profundamente insatisfactorio. El número de técnicas quirúrgicas descrito es tan grande que está claro que ninguna de ellas es completamente eficaz. Lo mejor es la prevención. Un neuroma doloroso es un acontecimiento raro después de una sutura bien ejecutada de un nervio seccionado, particularmente cuando se ha puesto suficiente atención al restaurar el plano de deslizamiento del nervio y al reparar el tejido adyacente lesionado. Tupper y Booth[153] comprobaron que una reparación epineural hermética de un nervio lesionado raramente desembocaba en un neuroma doloroso, y Herndon y Hess[66] creyeron que «cuando se operaba sobre o cerca de nervios, lo principal en la mente del cirujano debe ser la prevención de la lesión para evitar la formación de neuromas… se debe tener gran cuidado cuando se esté trabajando alrededor de nervios para prevenir la lesión yatrógena durante la exploración. Esto es especialmente cierto en determinados procedimientos quirúrgicos tales como la extirpación de gangliones en la muñeca o la liberación del primer compartimento dorsal en la tenosinovitis de De Quervain». Esta advertencia debe ser recordada por todos los cirujanos durante las intervenciones y aplicada durante operaciones en el codo, en la rodilla, en el tobillo, y en el pie.

Técnicas quirúrgicas

Principios generales

La Tablas 30.15 y 30.16 indican el número de intervenciones realizadas por lesiones de nervios sensitivos cutáneos. Más de la mitad fueron para nervios lesionados en el transcurso de una operación o de otras intervenciones. Las consecuencias de la lesión yatrógena para un nervio cutáneo sano pueden ser particularmente graves. En la mayor parte de estos casos los nervios fueron seccionados, aunque algunas veces fueron ligados y después seccionados. Estos pacientes experimentaron dolor espontáneo o inducido, hiperestesia e hiperalgesia, e incluso alodinia e hiperpatía. He visto a un paciente a quien se le realizó una amputación de un miembro superior por dolor persistente tras lesión de la rama superficial del nervio radial a nivel de la muñeca. En este caso en particular la negativa del demandado a aceptar un acuerdo razonable de forma temprana fue un factor significativo para prolongar y magnificar las quejas del paciente.

El neuroma parcial es un problema frecuente y difícil. Yo normalmente aconsejo una neurólisis con una infusión de anestésico local durante 24 a 48 horas, durante cuyo período se estimula al paciente para mover esa parte con el objetivo de restaurar el deslizamiento del nervio. Esto puede ser muy efectivo para nervios atrapados en el foco de una cicatriz. Si el procedimiento falla, deberá considerarse realizar una resección y reparación o una reparación y transferencia. Gould[60] describió un algoritmo de abordaje muy lógico y sistemático, el cual incluía métodos no quirúrgicos. El nervio se bloqueaba con anestésico local, seguido de un tratamiento con antiinflamatorios y con agentes estabilizadores de membrana, combinado con desensibilización y otras terapias. Si esto fallaba, se realizaba la operación, que combinaba neurólisis y recubrimiento del nervio con vena o fascia vascularizada. Gould evaluaba implantar estimuladores nerviosos de una forma adyuvante. La extirpación del nervio se reserva para aquellos casos de dolor nervioso recalcitrante.



Técnica preferida por el autor

El objetivo primario de la cirugía es reconectar, donde sea posible, los muñones central y distal del nervio lesionado de tal manera que los axones en regeneración puedan crecer hacia sus objetivos adecuados. La reparación quirúrgica ofrece la posibilidad de restaurar las descargas aferentes normales de impulsos y con ello los efectos inhibitorios normales de dichos impulsos sobre las neuronas centrales. Si la reconexión no fuera posible, entonces el muñón proximal lesionado debe ser movilizado hacia un lugar menos hostil y menos expuesto. La transferencia del muñón proximal a otros tejidos como un músculo puede permitir una nueva conexión entre axones regenerativos y el tejido huésped.

Los principios de la intervención sobre nervios han sido descritos anteriormente en este capítulo. Estos pasos se aplican en la exposición y el tratamiento del neuroma. La isquemia con torniquete es útil. Es necesario un cuidado particular al exponer el nervio dañado, y creo que es mejor exponer primero el tronco proximal, en tejido sano, y después trabajar distalmente al lugar de la lesión. El nervio debe ser manipulado con un cuidado exquisito, evitando cualquier tracción. Se debe prestar especial atención al lecho del nervio, y siempre que sea posible debe mejorarse la calidad de dicho lecho mediante extirpación de la cicatriz de tal manera que el nervio pueda descansar sobre un tejido sano, preferiblemente sinovial o grasa. Si el lecho es inadecuado o el muñón distal es irreparable, el nervio afectado será ligado con una sutura y se extirpará el neuroma; el nervio será entonces transferido proximal a la zona de la lesión y enterrado dentro de un vientre muscular.

Durante algunos años yo he infiltrado la línea de incisión con anestésico local antes de cortar la piel. Esto se ha ampliado en el tratamiento del neuroma doloroso dejando un catéter adyacente al muñón proximal, que permite la infusión de anestésico local durante un mínimo de 24 horas tras la cirugía. Yo utilizo un catéter epidural que será fijado de forma segura a la piel. La infusión de anestésico local (levobupivacaína al 0,25%) se realiza en inyecciones en bolo a intervalos de 4 horas o mediante infusión continua. Es esencial que la parte afectada se utilice y se trabaje con ella desde el principio, no realizando una ferulización postoperatoria más que para proteger el nervio reparado o transferido. Se debe estimular al paciente a mover los dedos, a masajeárselos, y a trabajarlos en la fase postoperatoria inmediata.

Intervenciones sobre el neuroma terminal

Las numerosas técnicas descritas pueden ser englobadas en 4 grupos: 1) resección del neuroma; 2) contención del neuroma; 3) translocación del neuroma, y 4) reparación.

TABLA 30.15. Intervenciones para neuromas dolorosos de nervios cutáneos (sensitivos): 1975-2000

	Número	Neurólisis	Reparación	Resección ± translocación
Miembro superior				
Plexo supraclavicular y cervical	16	4	7	5
Cutáneo medial antebraquial	49	12	16	21
Cutáneo medial del brazo-braquial interno	3	2	1	
Nervio radial superficial	136	18	82	36
Nervio cutáneo antebraquial lateral	6	2	2	2
Digital palmar	185	20	128	37
Mediano palmar	12	2	10	
Dorsal cutáneo del cubital	13	5	5	3
Total	420	61	244	115
Miembro inferior				
Nervio cutáneo lateral de la pierna	11	5	2	4
Safeno externo	35	8	13	14
Safeno (incluyendo ramas infrarrotulianas)	31	11	10	10
Plantar cutáneo	26	4	17	5
Ramas terminales del nervio peroneo común	24	4	10	10
Total	127	32	52	43

TABLA 30.16. Intervenciones para lesiones yatrógenas de nervios cutáneos sensitivos

Nervio	Número de nervios
Cuello y miembro superior	
Plexo supraclavicular y cervical	11
Nervio cutáneo antebraquial medial	15
Rama superficial del radial	92
Palmar incluyendo palmar cutáneo del mediano	42
Rama dorsal del cubital	11
Total	171
Miembro inferior	
Nervio cutáneo lateral de la pierna	8
Safeno, incluyendo rama infrarrotuliana	21
Safeno externo	24
Plantar	21
Ramas terminales del nervio peroneo común	16
Total	90

Resección del neuroma

Mis colaboradores y yo[13] hemos sentado las indicaciones para la resección de un neuroma terminal y pensamos que esta operación es justificable cuando:

1. Existe un dolor persistente y disestesia.
2. No existe esperanza de conectar el nervio dañado.
3. Existe un neuroma palpable doloroso en la línea del nervio dañado.
4. El neuroma es o puede ser, irritado por las adherencias al mover músculos o tendones.
5. No hay indicios de distorsión de los síntomas o los signos por parte del paciente.
6. No ha habido extirpación previa del neuroma.

Es mejor extirpar el neuroma con los 10 cm terminales del nervio de tal manera que el extremo distal del muñón proximal descanse en un tejido más o menos acicatricial y si es posible, en un músculo sin cicatriz. Por supuesto, volverá a formarse un nuevo neuroma; sólo podemos esperar que este no crezca demasiado o en un determinado lugar que pueda producir problemas.

Contención del neuroma

Se han descrito un gran número de métodos para contener los fascículos dentro del tronco nervioso, reduciendo así la proliferación celular y axonal o proporcionando una barrera de vaina nerviosa entre este tejido proliferante y los tejidos que lo rodean. Kline y Hudson[76] sugirieron sellar los extremos de los fascículos con electrocoagulación bipolar. Herndon[67] revisó los métodos de ligadura y de cierre epineural.

Tupper y Booth[153] describieron la resección de los fascículos dentro de una funda de epineuro la cual se ligaba. Cuarenta y cinco neuromas en 28 pacientes fueron tratados de esta manera, y se observó una mejoría considerable de los síntomas en el 81% de los pacientes. Tupper y Booth pensaron que este método era mejor que una simple neurectomía, pero consideraron que el número de casos era demasiado pequeño para que los resultados fueran concluyentes.

Swanson y cols.[144] publicaron una serie de 18 pacientes con 38 neuromas tratados mediante colocación de un capuchón de silicona sobre el nervio escindido. En 15 pacientes, los síntomas se aliviaron pero dos pacientes desarrollaron una causalgia. Se observó que varios factores son importantes en la inhibición del crecimiento axonal y en la formación resultante del neuroma:

- La relación entre longitud y diámetro debería ser de al menos 5:1, esto es, cuanto más pequeño sea el capuchón, más probabilidad habrá de que se forme el neuroma.
- El capuchón del nervio debería ser sólo ligeramente mayor que el nervio. Este no debe cubrirlo holgadamente, debido a que esto podría permitir a los axones crecer hacia atrás proximalmente entre el capuchón y el epineuro.

Técnica quirúrgica

Funda epineural. Con la ayuda de un microscopio, se secciona el nervio proximal al neuroma. Después se desliza cuidadosamente hacia atrás al epineuro sobre el tronco nervioso. Se identifica cada fascículo y se secciona cada uno de ellos 1 cm proximalmente. El tubo epineural vacío se ligará de forma doble con nailon de 6/0. El extremo nervioso se colocará entonces sobre un tejido sano (Fig. 30.17)[67].

Martinini y Fromm[99] también crearon una vaina epineural y después la sellaron con pegamento Histoacryl (butilo-2-cianoacrilato). Compararon este método con otros, incluyendo la simple ligadura nerviosa y la ligadura epineural, y encontraron que se formaban menos neuromas en los sujetos en los que se había utilizado dicho pegamento.

Capuchón de Silastic. En la técnica de Swanson, el primer paso es resecar el neuroma. Se escoge un capuchón de silicona ligeramente mayor que el nervio, pero no demasiado apretado (Fig. 30.18). Se le dará la longitud adecuada (de 5 a 10 veces el diámetro del nervio). Mediante la utilización de una sutura no absorbible de 5/0 se da un punto tipo Bunnell, para asegurar el capuchón sobre el muñón nervioso recién amputado (Fig. 30.19). El muñón nervioso se transferirá a un tejido sano[67].

Tupper y Booth[153] publicaron una serie de 32 neuromas en 17 pacientes en los cuales utilizaron dos tipos de capuchones de silicona. El primero era un tubo de silicona de Ducker-Hayes, y el segundo era un capuchón de Frackleton que se ajustaba perfectamente sobre el extremo nervioso. No se observaron claras ventajas del encapuchamiento sobre la simple neurectomía excisional.

Tubos de silicona. Dahlin y Lundborg[40] revisaron la utilización de tubos en la reparación de nervios periféricos. También relataron una experiencia preliminar utilizando tubos de silicona para el tratamiento de los neuromas dolorosos. El concepto estaba basado en observaciones de estudios morfológicos experimentales. Ellos indicaban que cuando un extremo nervioso proximal era introducido dentro del tubo de silicona o de un tubo mesotelial, si se excedía una longitud crítica y había pérdida de segmento nervioso distal, no ocurría una regeneración axonal o ésta era limitada dentro del tubo. El extremo nervioso proximal se extiende sólo unos pocos milímetros dentro del tubo y forma una estructura en forma de cono sin crear un verdadero neuroma. Esta estructura nerviosa no muestra las típicas características neurofisiológicas de un neuroma doloroso tales como la actividad espontánea. Las neuronas que crecen en dichos tubos están inactivos.

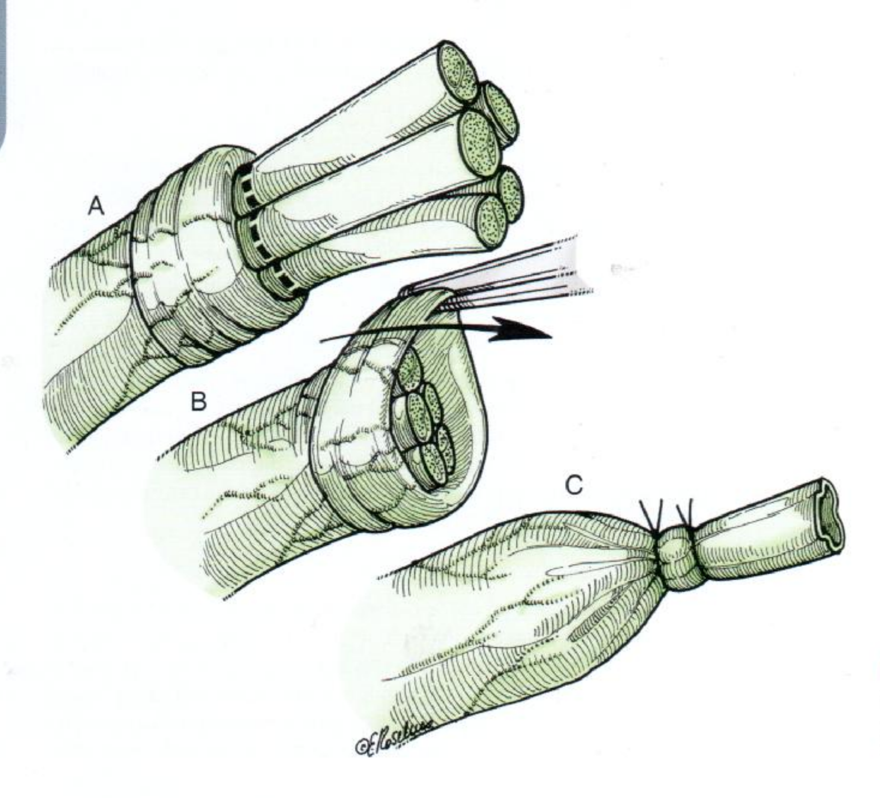


FIGURA 30.17. El neuroma ha sido extirpado (**A**) después de deslizar hacia atrás el epineuro. Éste se coloca después sobre los paquetes recién cortados (**B**) y a continuación se liga la vaina epineural (**C**).

FIGURA 30.18. Capuchón de silicona (diseño de Swanson): están disponibles en varios tamaños. Debe utilizarse un capuchón sólo ligeramente mayor que el diámetro del nervio.

Algunos neuromas dolorosos se han tratado con este método, utilizando tubos de silicona de al menos 20 mm de longitud. Dahlin y Lundborg relataron que la mayor parte de sus pacientes describían mejoría o en algunos casos, alivio sustancial del dolor del neuroma doloroso. Esta es una novedad muy interesante, y de todos los métodos que he encontrado parece ser el que consigue la mayor supresión de la formación del neuroma. Indudablemente, este concepto será materia de un estudio clínico detallado más adelante.

Translocación del nervio

Sin extirpación del neuroma. Este método fue introducido por Littler en 1967[68], y Herndon, en la última edición de este trabajo, recomendó este método cuando la porción distal del nervio lesionado estaba ausente o era irreparable de tal manera que no podía realizarse dicha reparación. Debe hacerse todo lo posible por mantener el neuroma intacto con su cápsula cicatricial madura mientras se le transporta en bloque hacia otro área libre de cicatriz y no sometido a traumatismos repetidos.

El neuroma con su cápsula fibrosa se aísla cuidadosamente. Se selecciona un área proximal que esté libre de cicatriz y lejos del traumatismo local, preferiblemente profundo a un músculo, en una comisura, o entre las diáfisis de metacarpianos adyacentes. Es preferible la localización dorsal a la palmar que podría desencadenar presión sobre el neuroma con la actividad manual como por ejemplo al sujetar herramientas (Figs. 30.20 y 30.21).

El neuroma con su nervio se disecarán cuidadosamente en dirección proximal hasta que el bulbo del neuroma pueda ser transferido a su nueva localización sin tensión sobre el nervio. Se coloca una fina sutura reabsorbible a través de la cápsula (no en el neuroma) y se anuda. Se hace otro nudo a 3 o 4 mm del neuroma. Los extremos libres de la sutura se dirigirán subcutáneamente y atraviesan la piel proximal a la localización seleccionada para el neuroma. Esta sutura se pasa a través de la piel y se anuda, manteniendo de 3 a 4 mm de separación entre la dermis y el neuroma. El tronco nervioso se examinará cuidadosamente para asegurarnos de que no existe tensión o enrollamiento a lo largo de su trayecto. Se utiliza una técnica similar cuando el neuroma se entierra en músculos. Para los neuromas en los muñones de dedos, es preferible transferir el extremo nervioso a una comisura; para los neuromas de la palma, el extremo

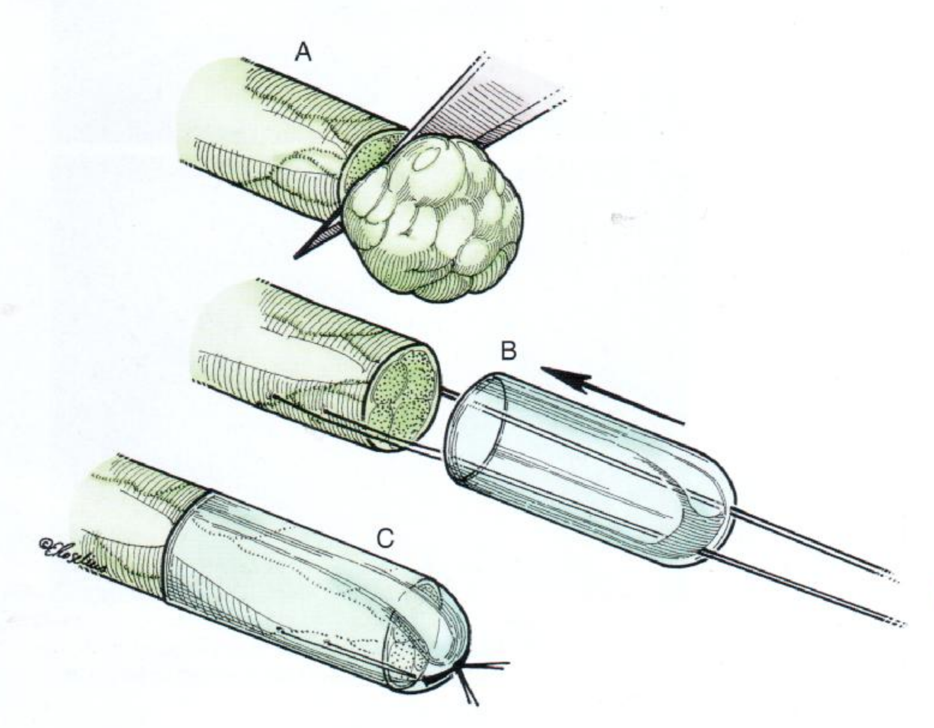


FIGURA 30.19. Capuchón de Silastic. **A,** Se extirpa el neuroma, y **(B)** se coloca el capuchón de Silastic sobre el muñón nervioso, pero no demasiado apretado. **C,** El capuchón de Silastic se asegura mediante una sutura.

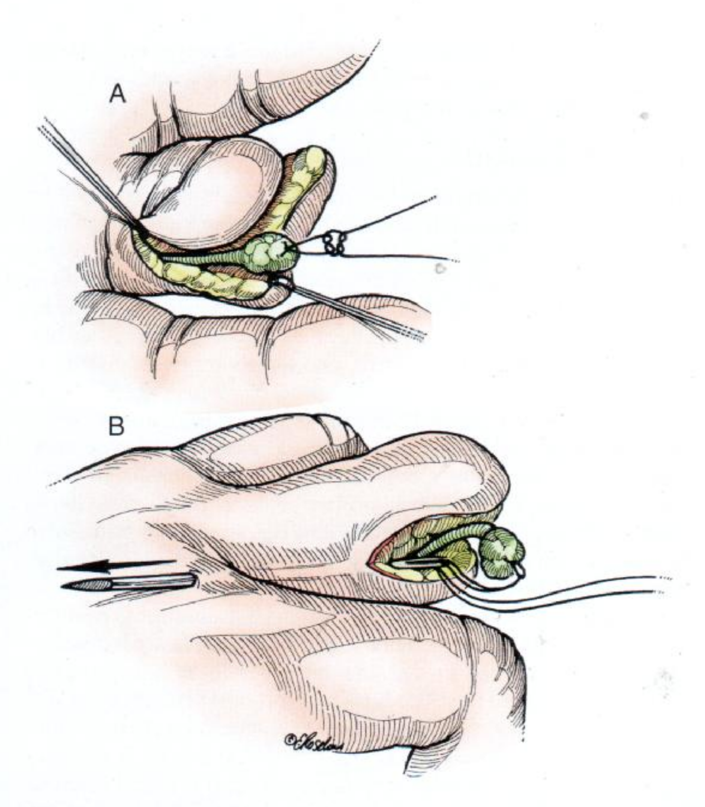


FIGURA 30.20. Transposición del neuroma. En esta técnica el neuroma no se extirpa, es movilizado con el nervio (**A**) y después llevado hacia atrás dentro de un tejido proximal sano y no cicatricial (**B**). *El nervio debe dejarse de forma laxa. ¡Evitar tensión!*

nervioso se ha transferido al dorso de la mano entre los metacarpianos.

Yo no he utilizado este método, pero lo veo lógico en casos donde el dolor proveniente del neuroma está claramente relacionado con la compresión o con la estimulación mecánica. La técnica evita el riesgo de iniciar nuevos cambios neurofisiológicos al añadir otra lesión al nervio periférico dañado. El éxito será menos probable cuando exista un dolor espontáneo en la piel más allá del territorio propio del nervio dañado.

Con extirpación del neuroma. El extremo nervioso puede ser implantado dentro del canal medular de un hueso. Mass y cols.[100] y Goldstein y Sturim[58] han conseguido un alto porcentaje de éxito.

Esta intervención intenta contener el muñón nervioso dentro de un compartimento, además de restringir el tamaño del neuroma, y también proteger a dicho neuroma de traumatismos directos. Estos autores resaltan algunos importantes detalles técnicos:

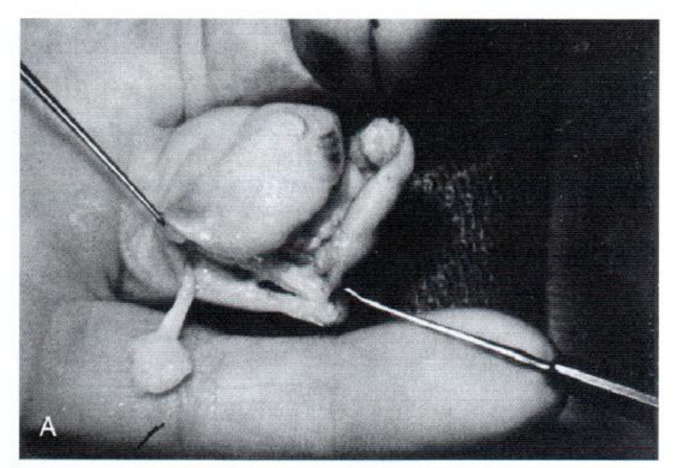
- Debe existir una movilización suficiente del nervio.
- Debe haber ausencia de tensión en el nervio transferido.
- El nervio no debe estar angulado en la zona de entrada al hueso.

Es poco aconsejable implantar el nervio distal a una articulación que inevitablemente lo someterá a tracción. Elliot (comunicación personal, 2002) tiene considerable experiencia con este método en el tratamiento de neuromas digitales. Su práctica actual es colocar los nervios dentro de metacarpianos excepto en los casos de lesiones muy distales, debido a que esto reduce el riego de tracción sobre el nervio transferido.

Transposición del nervio al músculo

Los resultados de este método cuando el nervio se transfiere a músculos pequeños de la mano no han sido buenos[85]. Los resultados más prometedores provienen de Dellon y Mackinnon[44], quienes comprobaron que colocar la rama superficial del nervio radial dentro de la cara interna del músculo supinador largo era una forma efectiva de tratar los neuromas. Evans y Dellon[48] trataron de forma satisfactoria 13 neuromas terminales de la rama cutánea palmar del nervio mediano mediante transposición al músculo pronador cuadrado, y Sood y Elliot[136] transpusieron 13 neuromas terminales dentro del músculo. Los resultados fueron buenos, pero Elliot señaló que todos los pacientes requieren inmovilización de la muñeca durante varias semanas, y algunos durante varios meses. En la mayoría de los pacientes se inducía dolor en las posiciones extremas de extensión de la muñeca o de supinación del antebrazo. Sin embargo, en la mayor parte de los pacientes desapareció el dolor espontáneo, y se suprimió el dolor a la presión; por consiguiente, el resultado final fue de una gran mejoría.

Yo transpongo el muñón nervioso lesionado a un músculo en aquellos casos en los que la reparación no es posible debido a que no existe muñón distal o cuando el lugar de reparación estará tan cerca de la piel que persistirá una sensibilidad mecánica. El método ha sido utilizado en más de 30 casos de neuromas terminales de la rama superfi-



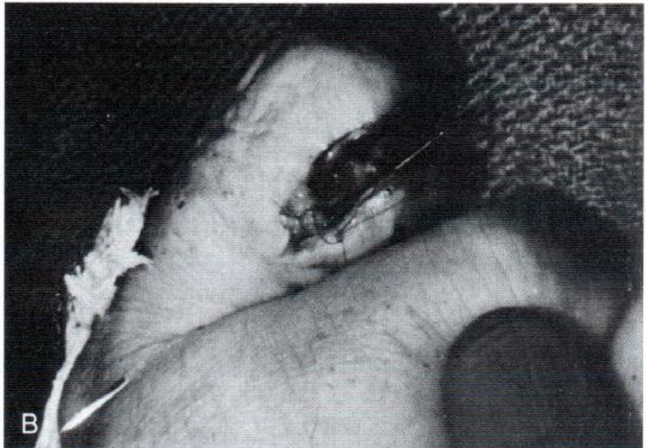


FIGURA 30.21. Fotografías clínicas que muestran la reubicación de un neuroma intacto. **A,** El neuroma se libera. **B,** Transposición del neuroma.

Nervios

cial del radial y de la rama cutánea palmar del nervio mediano, de la rama infrarrotuliana del nervio safeno, y de ramas del nervio safeno externo y de la división superficial del nervio peroneo común cerca del tobillo. Ningún paciente ha empeorado. La mayoría experimentaron una mejoría útil.

Se expone el nervio. Se reseca el neuroma. El tronco principal se expone unos 10 cm proximalmente. Se moviliza el nervio, evitando la tracción de forma suave. Se secciona hasta que aparezca un aspecto sano de los paquetes.

Se abre la vaina de un músculo adyacente. El tronco nervioso se desliza entonces dentro de un túnel en el músculo, utilizando cinchas vasculares de plástico. El nervio debe estar muy suelto antes de entrar en el músculo, y se debe explorar el recorrido de dicho músculo colocando las articulaciones adyacentes en todo su arco de movilidad. No debe existir tracción sobre el nervio transpuesto. No se colocan suturas a través del nervio; se mantiene en su sitio mediante la combinación de suturas reabsorbibles finas para cerrar la incisión en la vaina muscular y también bañando el punto de entrada con pegamento de fibrina.

Siempre que sea posible, los nervios se implantarán dentro de músculos con recorrido relativamente limitado. El músculo supinador largo es adecuado para la rama superficial del radial; el pronador cuadrado es utilizado para la rama cutánea palmar del nervio mediano. Al implantar nervios dentro de los músculos flexores profundos del antebrazo o dentro de músculos en el compartimento flexor profundo de la pierna, puede someterse a los nervios a tracción durante el movimiento normal (Fig. 30.22).

Se coloca un catéter epidural adyacente al muñón proximal del nervio, permitiendo la infusión de anestésico local durante unas 48 horas tras la operación.

No es necesario inmovilizar la zona. En lugar de ello, se protege con un vendaje almohadillado y se estimula al paciente a mover la zona, los dedos, y la muñeca, o el tobillo y los dedos de los pies, desde el mismo día de la intervención.

La mayor parte de los pacientes mejoran con este procedimiento, pero yo lo reservo para aquellos casos en los cuales el problema se debe en gran medida a irritación mecánica de un nervio. Cuando los síntomas espontáneos indican descarga de las neuronas centrales y

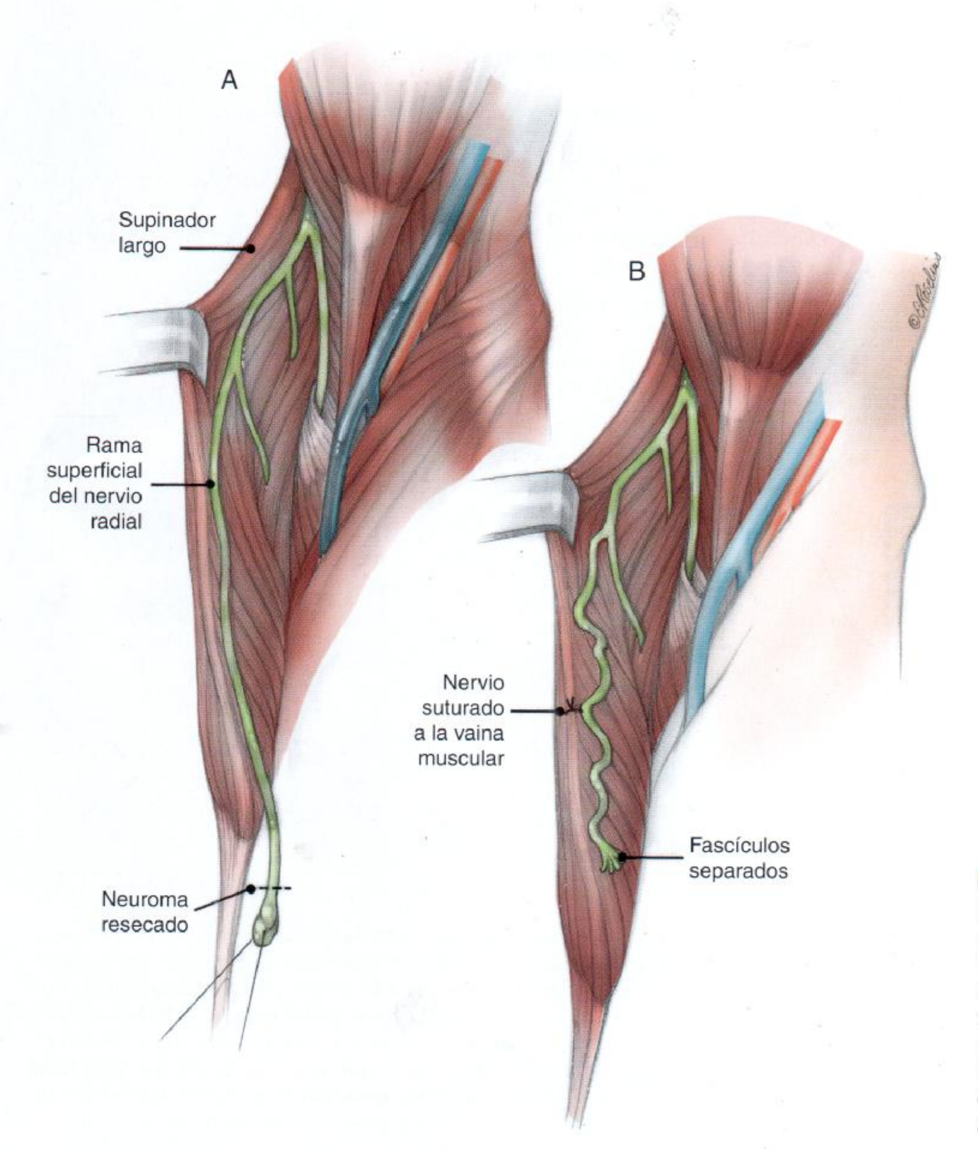


FIGURA 30.22. Implantación del nervio dentro de un músculo. **A,** En este caso se expone el nervio radial superficial y se moviliza. **B,** Se reseca el neuroma y los fascículos individuales se apartan suavemente. El nervio se implanta dentro del músculo supinador largo, en un túnel, y suturado de forma muy ligera a la vaina del músculo. *Evitar cualquier tensión. El nervio debe dejarse muy laxo en esa técnica.*

cuando existe hiperalgesia de la piel en la zona inervada por nervios de sensibilidad cutánea adyacentes, entonces la perspectiva es más incierta. En estos casos nuestra práctica es comenzar un tratamiento con fármacos que estabilicen la membrana nerviosa, como gabapentina, que se continuará durante al menos 3 meses después de realizar la intervención.

Reparación del nervio

Langley y Anderson[87] parece que se han acercado a un estado de inhibición de la regeneración en su propuesta de suturar un tronco nervioso a otro en los muñones de amputación. Kon y Bloem[84] aplicaron esto a nervios digitales palmares suturando uno al otro; cuando la lesión era unilateral, suturando la rama dorsal a la palmar. El principio de esta intervención era secuestrar los axones regenerativos dentro de la vaina epineural. Mi limitada experiencia con esta técnica no ha sido satisfactoria.

Reparación del nervio dañado

Estoy de acuerdo con Herndon cuando insiste en que siempre que sea posible, es deseable la reparación debido a que no existe un método de transposición que pueda tener éxito en la modificación de la actividad espontánea de las neuronas en el ganglio de la raíz dorsal o en el sistema nervioso central.

Infligir un daño a otro nervio de sensibilidad cutánea para reparar el que ya está dañado y que todavía es doloroso, me parece ilógico; y además tiene el riesgo, en mi opinión, de dejar al paciente con dos neuromas en vez de con uno. Norris y cols.[114] han demostrado que la matriz del músculo esquelético puede proporcionar un conducto para los axones en regeneración. Mis colaboradores y yo hemos utilizado el injerto de músculo congelado-descongelado en el tratamiento de neuromas dolorosos en 62 pacientes. Los resultados preliminares con esa técnica fueron publicados por Thomas y cols.[148] en 22 neuromas de 20 pacientes. Quince de estos fueron en la extremidad superior, y siete en la extremidad inferior. El dolor se mejoró en 11 de los 15 de la extremidad superior y en 2 de los 7 neuromas de la extremidad inferior. Los autores creyeron que esto se debía a la separación o a que el defecto en el nervio de la extremidad inferior era más alto. En 6 de los 15 neuromas de la extremidad superior se produjo cierta recuperación de la sensibilidad. Los autores dicen que: «son muchas las pruebas circunstanciales que sugieren que 5 cm es la longitud segura máxima a utilizar».

Tras exponer el nervio, se aborda el músculo adyacente. Se corta un bloque de músculo paralelo a las fibras; en el miembro superior, son utilizables el palmar menor y el palmar mayor. Se mide el injerto muscular obtenido, que debe tener una longitud dos veces y media mayor que el defecto nervioso. Se envuelve en papel de aluminio y se coloca en nitrógeno líquido hasta que cesa la efervescencia (alrededor de 45 segundos). El paquete se sitúa entonces en agua estéril a temperatura ambiente durante al menos 3 minutos. El injerto siempre se contrae hasta la mitad de su longitud natural, siendo la fragmentación un problema en los injertos de más de 3 cm de longitud. Ahora se corta el injerto a su medida, permitiendo un exceso del 20% en longitud y en diámetro y se sutura en su posición. El nervio reparado se protegerá como si se tratara de un injerto (Fig. 30.23).



CONCLUSIÓN

El tratamiento satisfactorio de un neuroma requiere lo siguiente:

- Análisis del alcance de la discapacidad.
- Utilizar de vez en cuando fármacos estabilizadores de membrana o de otro tipo.
- Intervenciones que incluyen infusiones postoperatorias de anestésico local.

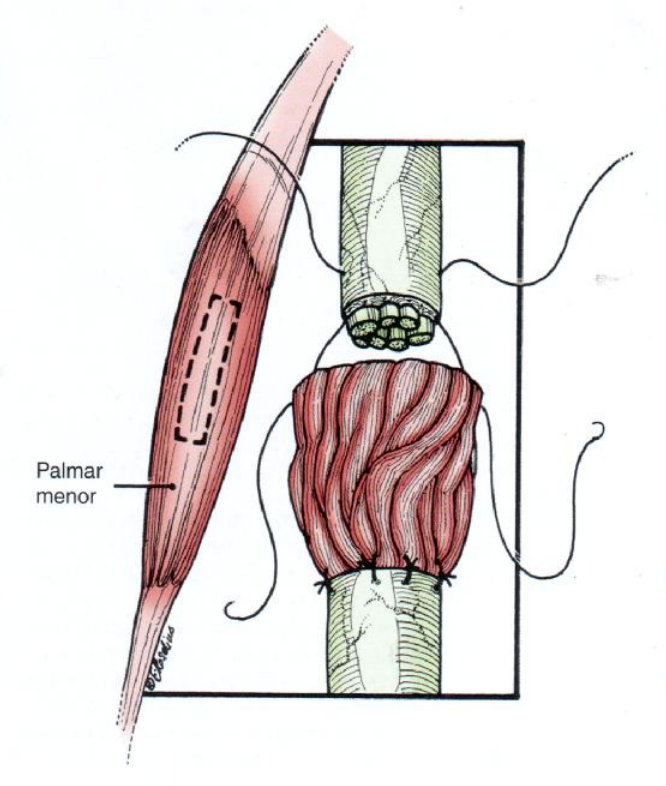


FIGURA 30.23. Injerto de músculo congelado-descongelado. Se ha resecado el neuroma hasta que aparecen caras sanas del nervio. Se ha tomado un bloque del músculo del palmar menor, y yo propongo que la longitud del músculo sea al menos 3 veces la longitud del defecto nervioso, permitiendo además su contracción. Después de congelar y descongelar, el bloque de tejido muscular se sutura ligeramente entre las caras del nervio. El diámetro del bloque muscular es mayor que el del receptor nervioso. Como siempre, deberá evitarse la tensión.

• Un programa urgente de rehabilitación de la zona y para el paciente.

Lo mejor es la prevención. El continuo incremento de las lesiones yatrógenas debe ser una fuente de preocupación para aquellos que son responsables en la formación de cirujanos.

ASPECTOS DESTACADOS: RESUMEN DEL TRATAMIENTO DEL NEUROMA

- Lo mejor es evitarlo. Muchos de los neuromas dolorosos están causados por los propios cirujanos. Respetar los nervios de la sensibilidad cutánea.
- Es mejor actuar rápidamente.
- El nervio debe ser reparado siempre que sea posible.
- La transposición es el siguiente método mejor.
- La infusión de anestésico local es una parte integral de cualquier intervención sobre un neuroma doloroso.
- La intervención debe verse como una parte integrante de la rehabilitación.
- Trabaje con un colaborador particularmente interesado en el dolor neuropático. Podría tomarse como una actividad de colaboración. Los clínicos no deberían transferir pacientes a unidades del dolor sin hacer un diagnóstico claro de la causa de dicho dolor.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

10. Birch R, Achan P: Peripheral nerve repairs and their results in children. Hand Clin 16:579-597, 2000.

Esta es una serie bastante larga de lesiones nerviosas en niños que clarifica los factores determinantes del pronóstico y contiene útiles secciones acerca de la contractura isquémica de Volkmann.

11. Birch R, Bonney G, Wynn Parry CB: Reactions to injury. *In* Surgical Disorders of the Peripheral Nerves. London, Churchill Livingstone, 1998, pp 37-55.

150. Thomas PK, Holdorff B: Neuropathy due to physical agents. *In* Dyck PJ, Thomas PK (eds): Peripheral Neuropathy, 3rd ed. Philadelphia, WB Saunders, 1993, pp 990-1014.

Estos dos trabajos discuten la respuesta del nervio a la lesión de una forma muy útil y explican la diferencia entre el bloqueo de conducción y las lesiones degenerativas, además de proporcionar una estructura para la moderna práctica clínica.

16a. Birch R, Bonney G, Wynn Parry CB: Classification of pain. *In* Surgical Disorders of the Peripheral Nerves. London, Churchill Livingstone, 1998, p 388.

En este se describe una clasificación de los estados de dolor neuropático que ha demostrado su solidez en la práctica clínica.

28. Brushart TM: Nerve repair. *In* Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC (eds): Green's Operative Hand Surgery, 4th ed. New York, Churchill Livingstone, 1999, pp 1384-1385.

Un excelente trabajo que es particularmente útil para entender los factores biológicos.

32. Carlstedt T, Cullheim S: Spinal cord motoneuron maintenance, injury and repair. Prog Brain Res 127:501-514, 2000.

47. Dyck PJ, Nukada H, Lais CA, Karnes J: Permanent axotomy: A model of chronic neuronal degeneration produced by axonal atrophy, myelin remodelling and regeneration. *In* Dyck PJ, Thomas PK, Lambert EH, Bunge R (eds): Peripheral Neuropathy, 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders, 1984, pp 660-690.

Estas dos contribuciones extremadamente importantes demuestran el gran efecto de las secciones de los nervios periféricos sobre el sistema nervioso central.

36. Clark WL, Trumble TE, Swiontowski MF, Tencer AF: Nerve tension and blood flow in a model of immediate and delayed repairs. J Hand Surg [Am] 17:677-687, 1992.

Un valioso estudio de los efectos de la tensión en el riego sanguíneo del nervio reparado.

42. Dellon AL: Evaluation of Sensibility and Re-education of Sensation in the Hand. Baltimore, Williams & Wilkins, 1981.

Este fascinante texto proporciona una lectura esencial en el análisis de la recuperación de la sensibilidad.

44. Dellon AL, Mackinnon SE: Treatment of the painful neuroma by neuroma resection and muscle implantation. Plast Reconstr Surg 77:427-438, 1986.

Este valioso artículo establece muy claramente las indicaciones y los resultados de la transposición de un nervio sensitivo cutáneo a un músculo.

44a. Dobyns JH: Pain dysfunction syndrome. *In* Gelberman RH (ed): Operative Nerve Repair and Reconstruction. Philadelphia, JB Lippincott, 1991, pp 1489-1495.

Esta es una aproximación particularmente bien pensada y estudiada del tratamiento del dolor neuropático.

52. Frykman GK, Adams J, Bowen WW: Neurolysis. Orthop Clin North Am 12:325-342, 1981.

Esta es una excelente revisión de los conceptos y de las indicaciones para la neurólisis.

54a. Gelberman RH (ed): Operative Nerve Repair and Reconstruction. Philadelphia, JB Lippincott, 1991.

Este es un excelente trabajo de dos volúmenes, con una magistral biografía, acerca de los aspectos clínicos y quirúrgicos de la lesión nerviosa y su reparación.

60. Gould JS: Treatment of the painful injured nerve in continuity. *In* Gelberman RH (ed): Operative Nerve Repair and Reconstruction. Philadelphia, JB Lippincott, 1991, pp 1541-1550.

Esta es una valiosa revisión realizada por personal de gran experiencia en el tratamiento de lesiones en continuidad con referencia a la experiencia con el estimulador nervioso interno.

64. Hall S: Nerve repair: A neurobiologist's view. J Hand Surg [Br] 26:129-136, 2001.

90. Lundborg G: A 25-year perspective of peripheral nerve surgery; evolving neuroscientific concepts of clinical significance. J Hand Surg [Am] 25:391-414, 2000.

Estos dos artículos proporcionan excelentes y críticas revisiones de los factores biológicos subyacentes a la curación de los nervios.

65a. Hazari A, Elliot D: Treatment of end-neuromas, neuromas-in-continuity and scarred nerves of the digits by proximal relocation. J Hand Surg [Br] 29:338-350, 2004.

Un artículo del equipo de Elliot que tiene gran importancia, describiendo resultados de la recolocación de nervios dolorosos. La descripción del método excepcional, y esta es una lectura esencial.

67. Herndon JH: Neuromas. *In* Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC (eds): Green's Operative Hand Surgery, 4th ed. Amsterdam, Elsevier Science, 1999, pp 1469-1480.

Esta es una detallada y crítica revisión de los diferentes métodos de tratamiento de los neuromas dolorosos y está basado en una gran experiencia.

76. Kline DG, Hudson AR: Nerve Injuries. Philadelphia, WB Saunders, 1995.

Este es un trabajo extraordinario. El capítulo de los estudios neurofisiológicos intraoperatorios es de lectura esencial.

81. Kline DG, Hudson AR, Kim DH: Atlas of Peripheral Nerve Surgery. Philadelphia, WB Saunders, 2001.

Este es probablemente el mejor atlas quirúrgico, y considero que, junto con el trabajo de Fiolle y Delmas, es de obligada lectura.

91-93. Lundborg G: Nerve Injury and Repair. New York, Churchill Livingstone, 1988.

Esto es una joya. Las secciones acerca del aporte sanguíneo de los nervios y de las coberturas de tejido conjuntivo son especialmente instructivas.

107. Millesi H, Zoch G, Rath T: The gliding apparatus of peripheral nerves: Its clinical significance. Ann Hand Surg 9:87-97, 1990.

Esta es una contribución particularmente valiosa de un cirujano cuyos artículos han sido prolíficos y muy influyentes. Millesi y sus colabora-

dores hicieron énfasis en la importancia del deslizamiento del nervio y de las estructuras anatómicas que lo permiten.

110. Narakas AO: Thoughts on neurotisation of nerve transfers in irreparable nerve lesions. *In* Tertzis JK (ed): Microreconstruction of Nerve Injuries. Philadelphia, WB Saunders, 1987, pp 447-454.

Las contribuciones de Algimentas Narakas fueron de una gran importancia. Él era un erudito, y el estudio de todos sus trabajos merece la pena. Esta contribución al libro de Julie Tertzis proporciona una formación conceptual y bien ideada de los conceptos de las transferencias nerviosas.

118. Omer GE: Injuries to nerves of the upper extremity. J Bone Joint Surg Am 56:1615-1624, 1974.

119. Omer GE: The management of pain. *In* Lamb DW (ed): The Paralysed Hand. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1987, pp 216-231.

Estos dos trabajos contienen una destilación del basto conocimiento clínico.

134. Smith SJM: Electrodiagnosis. *In* Birch R, Bonney G, Wynn Parry CB (eds): Surgical Disorders of the Peripheral Nerves. London, Churchill Livingstone, 1998, pp 467-490.

Esta es probablemente la más clara exposición del papel de las investigaciones neurofisiológicas en la práctica clínica.

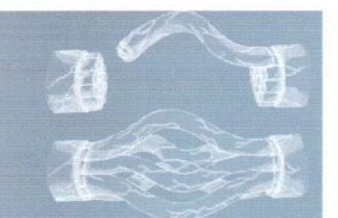
136. Sood MK, Elliot D: Treatment of painful neuromas of the hand and wrist by re-location into the pronator quadratus. J Hand Surg [Br] 23:214-219, 1998.

Una importante contribución en la descripción del método de tratamiento de los neuromas dolorosos en la muñeca y en la palma de la mano.

157. Wilgis EFS: Longitudinal excursion of nerves: Nerve repair and grafting. *In* Green DP (ed): Operative Hand Surgery, 2nd ed. New York, Churchill Livingstone, 1988, pp 1377-1378.

Esta publicación es una contribución favorable a la comprensión de las propiedades de deslizamiento de los nervios y al alcance de su desplazamiento a través de las articulaciones.

CAPÍTULO 31



Parálisis del nervio radial

David P. Green

La pérdida de la función del nervio radial en la mano produce una invalidez muy significativa. El paciente no puede extender los dedos largos ni el pulgar y por lo tanto tiene una gran dificultad para asir objetos. Quizás sea incluso más importante la pérdida de la extensión activa de la muñeca, que sustrae al paciente la ventaja mecánica que dicha extensión de la muñeca proporciona para asir objetos y para la prensión con fuerza[40]. Las transferencias tendinosas para restaurar la función en la parálisis radial están entre las mejores y más predecibles de todas las realizadas en la extremidad superior, aunque Riordan[67] ha puntualizado que «en cirugía musculotendinosa hay pocas esperanzas de que los errores en la técnica puedan ser superados por la adaptación local. El éxito o fracaso de una operación depende de la habilidad técnica del cirujano y de sus meticulosos cuidados postoperatorios». Riordan también apunta que «habitualmente sólo existe una oportunidad de obtener una buena restauración de la función en una mano paralizada».

La mayor parte de las lesiones del nervio radial debidas a traumatismos de la extremidad superior ocurren distalmente a la salida de las ramas del tríceps en el brazo. Por esta razón las transferencias para restaurar la función del tríceps no están incluidas en este capítulo.

Es obligado que el cirujano realice la importante distinción entre parálisis completa del nervio radial (excluyendo el tríceps) y parálisis del nervio interóseo posterior. El nervio radial inerva el BR y el ECRL* antes de su división en sus dos ramas terminales, el nervio interóseo posterior (motor) y las ramas superficiales (sensitivas). Clínicamente creo que es extremadamente difícil, si no imposible, determinar la integridad del ECRB en presencia de un ECRL intacto, y la presencia del ECRB es variable en la parálisis del nervio interóseo posterior. Spinmer[75] describe que el ECRB recibe su inervación en la mayor parte de los brazos (58%) de la rama superficial del nervio radial en vez de provenir del nervio interóseo posterior. En cualquier caso, los pacientes con parálisis del nervio interóseo posterior tienen al menos un potente extensor radial de la muñeca intacto, lo que origina una desviación radial en extensión de la muñeca, que puede ser bastante llamativa en algunos pacientes (Fig. 31.1). Estos hallazgos clínicos tienen importantes implicaciones en la elección de la transferencia tendinosa adecuada, tal como se discute más adelante en el capítulo.

* Para simplificar, las abreviaturas usadas en este capítulo se listan en la Tabla 31.1.

TABLA 31.1. Abreviaturas utilizadas en este capítulo

APL	Abductor corto del pulgar
BR	Supinador largo
ECRB	Segundo radial externo
ECRL	Primer radial externo
ECU	Cubital posterior
EDC	Extensor común de los dedos
EDM	Extensor del dedo meñique
EIP	Extensor propio del índice
EPB	Extensor corto del pulgar
EPL	Extensor largo del pulgar
FCR	Palmar mayor
FCU	Cubital anterior
FDP	Flexor profundo de los dedos
FDS	Flexor superficial de los dedos
FPL	Flexor largo del pulgar
PL	Palmar menor
PT	Pronador redondo
II	Dedo índice
III	Dedo medio
IV	Dedo anular
V	Dedo meñique



Anatomía

Tras emerger del supinador aproximadamente 8 cm distal al codo, el nervio interóseo posterior se divide en múltiples ramas, que Spinner[75] ha comparado con la cauda equina. La dificultad para la reparación de una laceración compleja del nervio a este nivel[63] tiene a menudo una influencia importante en la planificación cronológica de las transferencias tendinosas.

Abrams y cols.[1] han elaborado la mejor referencia del orden de inervación y localización de las ramas motoras del nervio radial (Tabla 31.2). Aunque encontraron un patrón de inervación variable, el conocimiento de los patrones generales y sus variaciones es importante para el seguimiento que realice el cirujano en la recuperación de las lesiones del nervio radial.

El cirujano que planee la realización de transferencias para la parálisis del nervio radial debe tener una imagen tridimensional de la anatomía de los músculos flexores y extensores del antebrazo. Esta es una compleja área de la anatomía que es difícil de dominar, lo que obli-

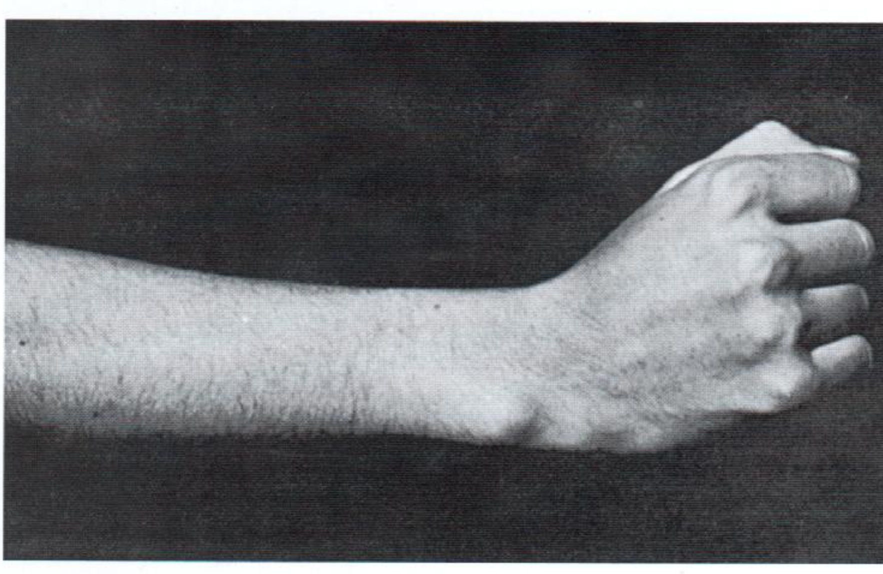


FIGURA 31.1. En un paciente con parálisis del nervio interóseo posterior el ECRL está intacto, resultando en una desviación radial de la muñeca en extensión.

ga a su continua revisión. Pienso que las mejores fuentes para aumentar el conocimiento de la anatomía del antebrazo son las disecciones en el laboratorio, el libro clásico de Henry[34], el magnífico atlas en color de anatomía humana de McMinn y Hutchings[50], y el nuevo libro de anatomía de la extremidad superior de Doyle y Botte[27].

DEMANDAS DEL PACIENTE CON PARÁLISIS DEL NERVIO RADIAL

El paciente con una parálisis irreparable del nervio radial necesitará que se restablezcan: 1) la extensión de la muñeca; 2) la extensión de los dedos (articulaciones metacarpofalángicas), y 3) una combinación de extensión y abducción del pulgar. Entre motores utilizables para transferencias en un paciente con parálisis radial aislada están todos los músculos extrínsecos inervados por los nervios mediano y cubital. Esta cantidad de motores utilizables proporciona al cirujano un número casi ilimitado de posibles combinaciones de transferencias. Además, casi todas las combinaciones concebibles han sido utilizadas, y una cuidadosa revisión histórica de las transferencias para la parálisis radial (véase pág. 1118) salvará al cirujano de alguno de los errores del pasado.

A menos que el paciente tenga un neuroma doloroso, la parte sensitiva del nervio radial normalmente puede ser ignorada. La pérdida de sensibilidad del lado radial del dorso de la mano puede ser molesta pero raramente es invalidante. Ocasionalmente el paciente con una parálisis radial completa no tiene déficit sensorial demostrable, porque en algunos pacientes la rama superficial del nervio radial está ausente y su función la realiza el nervio cutáneo lateral antebraquial[48,75].

TABLA 31.2. Orden de inervación de los músculos: nervio radial

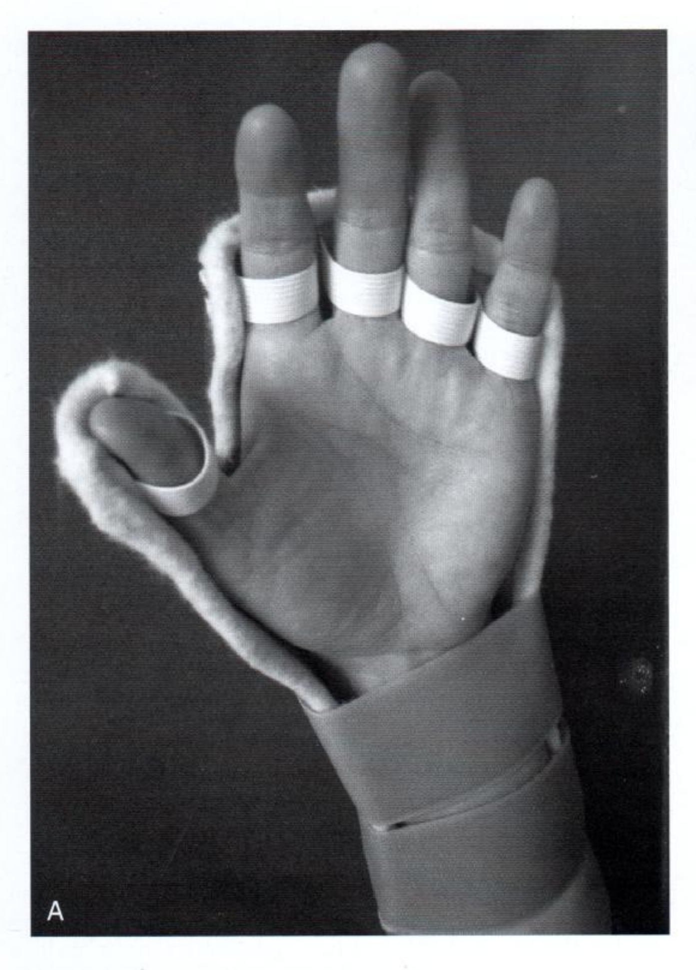
BR
ECRL
Supinador*
ECRB
EDC
ECU
EDM
APL
EPL
EPB
EIP

* El supinador se incluye para completar la información, pero no se puede explorar en la clínica.

TRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO

Indudablemente los aspectos más importantes del tratamiento no quirúrgico del paciente con parálisis radial son el mantenimiento del arco de movimiento pasivo completo de todas las articulaciones de la muñeca y de la mano, y la prevención de contracturas, incluyendo la de la primera comisura. En la mayoría de los pacientes, no es necesario la supervisión constante del terapeuta, pero es preciso enseñar al paciente a realizar un programa adecuado de ejercicios lo más pronto posible después de sufrir la lesión nerviosa primera para mantener la flexibilidad de las articulaciones. Es responsabilidad del paciente realizar los ejercicios, y el terapeuta se limita a enseñar al paciente y a controlar su evolución para asegurarse que el programa de ejercicios es llevado a cabo de forma correcta.

Hay descritos muchos tipos de férulas para pacientes con parálisis radial[5,25,60,80]. La mayor parte de ellas incorporan algún tipo de dispositivo dinámico para extender los dedos y el pulgar con tracción elástica, mientras mantienen una movilidad completa para la flexión activa. No todos los pacientes con parálisis radial necesitan este tipo de férulas tan elaboradas, siendo la necesidad individual de cada uno la que dictará el tipo de férula utilizada; la misma ortesis no será útil para todos los pacientes. Por ejemplo, una persona que trabaja mecanografiando y que desea continuar trabajando puede ser capaz de realizarlo con una férula de extensión dinámica para pulgar y dedos como la que se muestra en la Figura 31.2. Sin embargo, un vendedor de seguros que esté más preocupado por su aspecto, probablemente esté más contento con una férula volar de muñeca más pequeña y menos llamativa, aunque no la proporcione una mejora funcional como la que le proporcionaría la férula dinámica[33]. En algunos pacientes la simple estabilización de la muñeca en extensión produce una notable mejoría temporal. Burkhalter[22] observó que la fuerza de prensión puede aumentarse de 3 a 5 veces con la simple estabilización de la muñeca en una férula. Brand[17] recomienda que si una férula de muñeca es utilizada sólo durante el día, el paciente debe alternarla con una fé-



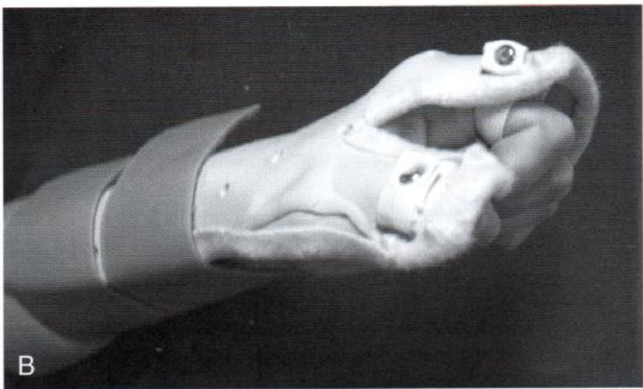


FIGURA 31.2. Se han diseñado muchos tipos de férulas para pacientes con parálisis del nervio radial, la mayor parte de las cuales ofrecen algún tipo de ayuda a la extensión. **A,** En uno de los diseños menos incómodos, la extensión pasiva de las articulaciones MF es proporcionada por una simple cinta elástica por debajo de las falanges proximales. **B,** No se impide la flexión activa de las articulaciones IFP.

rula nocturna que mantenga la muñeca y los dedos en extensión. Esto es debido a la alteración del equilibrio que se produce en la muñeca con parálisis radial y que puede desembocar en la pérdida de longitud de las fibras de los músculos flexores, haciendo más difícil el obtener un equilibrio normal después de la recuperación final del nervio o de la cirugía[17].

Transferencias precoces («ferulización interna»)

Puede parecer una contradicción hablar de transferencias tendinosas precoces dentro del tratamiento no quirúrgico, pero es para hacer hincapié en el concepto de transferencias tempranas para proporcionar una «ferulización interna» temporal y no como un tratamiento definitivo de la parálisis radial.

Burkhalter[22] pensaba que la mayor pérdida funcional en el paciente con parálisis radial es la pérdida de fuerza de la prensión. Por tanto, es probable que haya sido el mayor defensor de una transferencia tendinosa de PT a ECRB para eliminar la necesidad de una férula externa y, al mismo tiempo, restablecer una cantidad significativa de fuerza de prensión a la mano del paciente. En defensa de la transferencia tendinosa precoz, Burkhalter quiso insistir en lo que él llamó las tres indicaciones y los tres principios importantes. Las indicaciones son que: 1) la transferencia actúa como un sustituto durante la regeneración del nervio para eliminar la necesidad de ferulización; 2) actúa como ayuda después de la reinervación al añadir la fuerza de un músculo normal a unos músculos reinervados, y 3) actúa como sustituto en casos en los cuales los resultados de la reparación nerviosa son estadísticamente malos (p. ej., pacientes ancianos, lesiones crónicas, lesiones por aplastamiento). Los principios importantes son que: 1) la transferencia no debería disminuir significativamente la función restante de la mano; 2) no debe crear una deformidad si sucede una recuperación significativa tras la lesión nerviosa, y 3) ser una transferencia pasajera o capaz de transformarse en pasajera.

Burkhalter creía que la transferencia de PT a ECRB cumple con estas indicaciones y principios, y además sugería que esta operación podría ser realizada al mismo tiempo que la reparación del nervio radial o tan pronto como fuera posible después de ella. La sutura tendinosa se realiza de forma término-lateral, no alterando la continuidad del ECRB para que pueda recobrar su propia función si se llega a producir la reinervación.

No tengo experiencia personal en el uso de esta transferencia como ferulización interna, pero su uso es también abogado por Omer[56] y Brand[15].



TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Reparación o injerto nervioso frente a transferencias tendinosas

La primera decisión a tomar en un paciente con una parálisis del nervio radial establecida es si intentar una reparación tardía del nervio o restaurar la pérdida de función con transferencias tendinosas. Obviamente el tiempo que transcurre desde la lesión es un factor vital (véase pág. 1117), pero la reparación tardía del nervio radial puede producir resultados razonablemente buenos, al menos en parte, porque el

nervio es motor en casi su totalidad y las ramas motoras están a menudo razonablemente cerca del lugar de la lesión[79]. Como se comenta más adelante en «Cronología de las transferencias tendinosas», si el pronóstico de recuperación tras la reparación nerviosa fuera malo, parecería prudente renunciar a ese intento de reparación y proceder directamente a las transferencias tendinosas.

Cuando se intenta una reparación tardía, el cirujano debe estar preparado para realizar injertos nerviosos si el intervalo es demasiado grande para intentar una reparación epineural directa sin tensión. Varios autores[9,38,52,93,113] han mostrado resultados razonables con injertos tardíos del nervio radial. Samardzic y cols.[113] injertaron déficit de 2 cm a 10 cm, pero Kallio y cols. concluyeron que los resultados son mejores si los injertos son menores de 5 cm (véase Cap. 30).

En pacientes con lesiones del nervio radial de larga evolución el cirujano debe confiar bastante en el éxito de la reparación antes de escoger esta alternativa sobre las transferencias tendinosas. Si la reparación nerviosa fallara, esto le costaría al paciente un período de espera de 4 a 6 meses para recuperar la función antes de recurrir a las transferencias tendinosas.

Principios de las transferencias tendinosas

La aplicación de ciertos principios fundamentales es esencial para el éxito de las transferencias de las unidades musculotendinosas. Estos importantes conceptos fueron establecidos por algunos expertos como Mayer[49], Steindler[77] y Bunnell[13], y fueron remarcados por Littler[44], Boyes[10], Curtis[26], White[87] y Brand[15]. Estos principios han sido repetidos con tanta frecuencia que a veces su importancia puede quedar eclipsada por su familiaridad, pero continúan siendo elementos esenciales en el éxito de las transferencias tendinosas.

Corrección de la contractura

Desde el inicio del tratamiento de cualquier paciente con parálisis de nervios periféricos, es fundamental que todas las articulaciones se mantengan flexibles, ya que una contractura de partes blandas es mucho más fácil de prevenir que de corregir. El principio esencial aquí es, obviamente, el mantenimiento del máximo movimiento pasivo de todas las articulaciones antes de realizar la transferencia tendinosa, ya que ningún tendón transferido podrá mover una articulación rígida, y es imposible que una articulación tenga un movimiento activo postoperatorio mayor que el pasivo preoperatorio.

Fuerza suficiente

El tendón elegido como donante para la transferencia debe ser lo suficientemente fuerte como para realizar su nueva función en la posición alterada. Es importante que el cirujano conozca las fuerzas relativas de los músculos del antebrazo para seleccionar un motor adecuado (Tabla 31.3). Brand[16,18] ha realizado detalladas disecciones anatómicas y estudios biomecánicos en un intento por aplicar más principios científicos a las transferencias tendinosas; su trabajo debería ser leído por todos los cirujanos de mano. Brand ha apuntado que la capacidad de trabajo de un músculo está en relación con su volumen y que su recorrido está relacionado con la longitud de sus fibras[18]. Lieber y cols.[41] han llegado más allá, apuntando que las características estructurales de cada músculo están altamente especializadas para su función, y han realizado amplios estudios para determinar cómo los cirujanos pueden elegir los músculos donantes basándose en estas características. Para conseguir este objetivo, diseñaron un método de difracción láser intraoperatorio, aunque no parece aún ser útil para los cirujanos[42,43].

Quizá incluso más importante que la teórica fuerza de un motor determinado es la fuerza real en el momento de la transferencia tendinosa; y, en general, un músculo no debería ser utilizado para una transferencia si no puede ser calificado al menos como bueno (Steindler recomienda un 85% de la normal). Si es posible, yo intento evitar utilizar un músculo que haya sido previamente denervado y que luego haya recuperado la función. Omer[55,57] refiere que un músculo habitualmente perderá un grado de fuerza (en la escala química de Highet) después de la transferencia.

TABLA 31.3. Capacidad de trabajo de los músculos del antebrazo

Músculos donantes (Mkg)		Músculos receptores (Mkg)	
BR	1,9	EPL	0,1
PT	1,2	APL	0,1
FCR	0,8	EPB	0,1
FCU	2,0	EDC	1,7
PL	0,1	EIP	0,5
FDS	4,8	ECRL	1,1
FDP	4,5	ECRB	0,9
FPL	1,2	ECU	1,1

Amplitud del movimiento

El cirujano debe también tener una idea de la amplitud del recorrido tendinoso de cada músculo. Aunque los valores más precisos de éstos han sido ya determinados[14,86,99], Boyes[12] sugiere el uso de los siguientes valores para propósitos prácticos:

Flexores y extensores de muñeca: 33 mm.
Extensores de dedos y EPL: 50 mm.
Flexores de dedos: 70 mm.

Estos números tienen una significación práctica, ya que obviamente es imposible que un flexor de la muñeca cuyo recorrido es de 30 mm sustituir completamente a un extensor de dedos que requiere una amplitud de 50 mm. Aunque la verdadera amplitud del recorrido tendinoso no se puede aumentar, podemos realizar dos cosas para aumentar su amplitud efectiva. Primero, un músculo puede ser convertido de monoarticular en biarticular o multiarticular, por medio de la utilización eficaz del efecto natural de la tenodesis. Por ejemplo, cuando un FCU o un FCR es transferido al EDC, es convertido en un músculo multiarticular y la amplitud efectiva del tendón queda aumentada significativamente por la flexión volar activa de la muñeca, con lo que se permitirá al flexor de la muñeca transferido poder extender los dedos completamente (Fig. 31.3). El segundo factor que puede incrementar la amplitud es una disección amplia del músculo de todas las inserciones fasciales que le rodean. Esto es particularmente cierto en el BR.

Tracción en línea recta

Los pioneros en la cirugía de transferencias tendinosas insistían repetidamente en que las transferencias más eficientes son aquellas que pasan en una línea directa desde su propio origen hasta la inserción del tendón que es sustituido. Aunque esto no es siempre posible (p. ej., en una oponendoplastia), es el objetivo deseable a lograr y es particularmente importante en la transferencia de FCU a EDC, que se describe más adelante en este capítulo.

Un tendón: una función

Es obvio decir que no puede esperarse que un simple tendón pueda realizar dos acciones diametralmente opuestas de forma simultánea, por ejemplo flexionar y extender la misma articulación. Pero quizá no sea tan obvio que la efectividad de un tendón transferido se reduce cuando se espera que produzca dos funciones diferentes, incluso cuando estas no son directamente opuestas. Si un músculo es insertado dentro de dos tendones que tienen funciones diferentes, la fuerza y am-

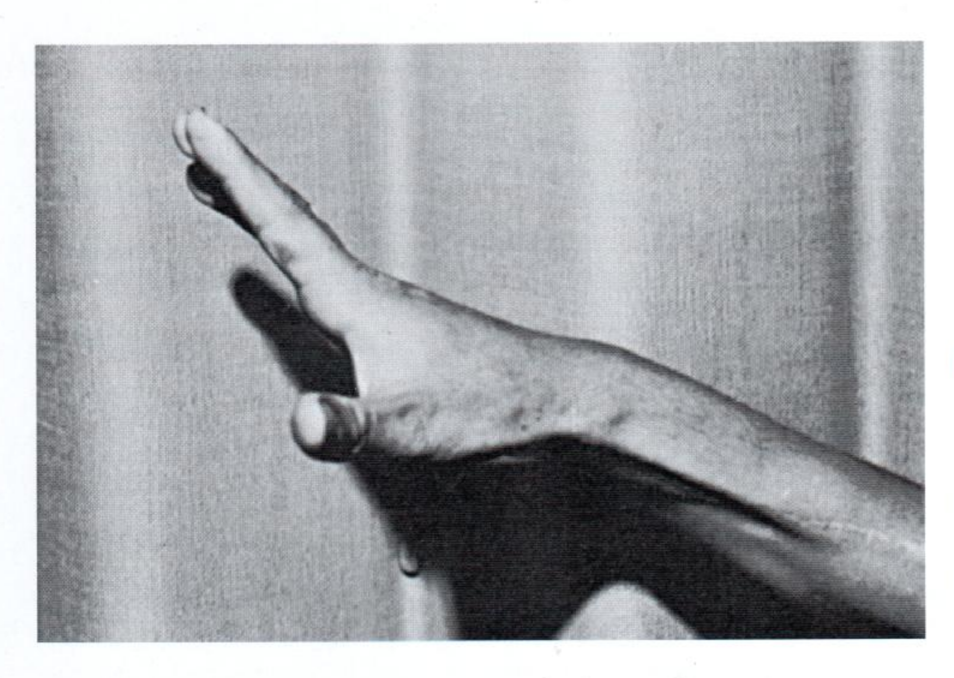


FIGURA 31.3. Un flexor de muñeca transferido a los extensores de los dedos no tiene la suficiente amplitud de recorrido para extender simultáneamente la muñeca y los dedos. Obsérvese en este paciente tras una transferencia de FCU a EDC, que utiliza el efecto tenodesis creado por la flexión volar activa de la muñeca para aumentar el recorrido efectivo del tendón y así conseguir una excelente extensión activa de los dedos (compárese con la Fig. 31.12).

plitud del tendón donante quedará disipada y perderá efectividad, más que si cada uno fuera motorizado por un solo tendón[71]. Por último, si un único tendón es transferido en dos tendones separados, el recorrido de los dos debería ser el mismo[17].

Sinergismo

Existe un debate entre los cirujanos de la mano acerca de la importancia del movimiento sinérgico en la mano, es decir, los flexores de los dedos actuando de acuerdo con los extensores de la muñeca y los extensores de los dedos actuando con los flexores de la muñeca. Littler[44] fue el mayor defensor del uso de los músculos sinérgicos para las transferencias cuando ello fuera posible, y creo que es más fácil reentrenar la función de un músculo después de la transferencia de un músculo sinérgico. Una posible excepción a esta regla es el uso de tendones superficiales, los cuales tienen un control cortical más independiente que otros músculos de la mano.

Donante prescindible

El traslado de un tendón para una transferencia no debería resultar en una pérdida inaceptable de la función; deberían quedar suficientes músculos para sustituir al músculo donante. El clásico ejemplo de ello es la necesidad de conservar un flexor potente de la muñeca (el PL no es adecuado) en cualquier combinación de transferencias para la parálisis radial (véase pág. 1118).

Equilibrio tisular

La elección del momento oportuno para las transferencias tendinosas suscita cierta controversia, pero todos los autores están de acuerdo en que no deben realizarse transferencias hasta que los tejidos locales no estén en óptimas condiciones. La clásica expresión de Steindler de «equilibrio tisular» (citada por Boyes[10]) es un buen ejemplo; ello implica que la induración de las partes blandas ha desaparecido, las heridas están maduras, las articulaciones están flexibles, y las cicatrices ya no es probable que pierdan más dureza. Realizar una transferencia tendinosa o cualquier cirugía electiva antes de haber alcanzado el equilibrio tisular es una invitación al desastre. Si continúa existiendo tejido cicatricial después de haber obtenido la máxima recuperación posible, consideraremos aportar una nueva cobertura cutánea con colgajos antes de la transferencia o, alternativamente, diseñar transferencias que eviten las áreas cicatriciales. Las transferencias tendinosas funcionan mejor cuando pasan entre la grasa subcutánea y la capa de fascia profunda; sin embargo, no serán capaces de funcionar si pasan a través de la cicatriz. Brand[17] hace hincapié en el concepto de la tunelización generosa, utilizando un instrumento con punta roma y realizando el túnel a través de planos naturales de deslizamiento para encontrar el camino de menor resistencia. Cuando se realiza la transferencia, el cirujano debe pensar en términos de intentar minimizar la formación de cicatrices, y las incisiones cutáneas deben planearse de tal manera que las uniones tendinosas se encuentren bajo colgajos mejor que directamente bajo las incisiones[35].

Elección del momento para las transferencias tendinosas

El momento adecuado para realizar las transferencias para una parálisis del nervio radial es objeto de cierta controversia. Como se ha señalado anteriormente, varios autores[15,17,22,56,63] abogan por realizar sólo una transferencia limitada (PT a ECRB) casi inmediatamente después de la lesión para que actúe como una férula interna y también para suplementar cualquier mejoría que exista en los músculos extensores reinervados. Brown[21] señaló que es aconsejable realizar precozmente todo el componente de la transferencia tendinosa cuando existe un pronóstico dudoso o malo de la reparación nerviosa. Por ejemplo, si existe un defecto nervioso de más de 4 cm, o si existe una herida grande, una cicatrización importante, o una pérdida cutánea sobre el nervio, recomienda ignorar dicho nervio y proceder directamente a realizar las transferencias tendinosas. Básicamente estoy de acuerdo con Brown: si las posibilidades de regeneración nerviosa son escasas, no existe razón para esperar antes de realizar la transferencia. Sin embargo, si se ha conseguido una buena reparación del nervio, yo suelo esperar un período suficiente de tiempo antes de considerar realizar dicha transferencia. En mi opinión, ese «suficiente período de tiempo» se determina utilizando la cifra de Seddon[73] para la regeneración nerviosa (es decir, aproximadamente 1 mm/día). Esto significa que pueden pasar alrededor de 5-6 meses antes de poder ver funcionar los músculos más proximales (BR y ECRL) después de la reparación nerviosa en el tercio medio del brazo (véase Fig. 38.13). Los músculos restantes se re-

cuperarán en progresión ordenada a la misma velocidad de 1 mm/día (Tabla 31.4).

A mi entender, la idea de Bevin[6] de no reparar nunca el nervio radial y realizar directamente las transferencias tendinosas, no cuenta con mucho respaldo popular. Aunque demostró impresionantes diferencias en los períodos de discapacidad (8 semanas después de transferencia tendinosa, 7,5 meses después de reparación nerviosa), creo que la mayor parte de los cirujanos están de acuerdo en que los resultados de una reparación del nervio radial son lo suficientemente buenos como para justificar reparación habitual en todos los casos excepto, quizás, en aquellos identificados por Brown como susceptibles de peor pronóstico.

No está descrito que exista ningún límite para el tiempo que puede demorarse una transferencia después de la lesión nerviosa. Brodman[19] publicó transferencias satisfactorias 24 años después de una lesión del nervio radial, a pesar de que él describió «degeneración gelatinosa» (es decir, apariencia translúcida) de los tendones paralizados en el momento de la cirugía.

Revisión histórica

Como en el tratamiento de las lesiones de nervios periféricos, el desarrollo de procedimientos quirúrgicos para el tratamiento de la parálisis de nervio radial irreparable se registró principalmente durante las dos guerras mundiales. La mayoría de los artículos importantes que establecieron los fundamentos de las transferencias para la parálisis del nervio radial se encuentran en los años inmediatos a la posguerra. Las tragedias de la guerra permitieron a unos pocos individuos acumular gran experiencia en muy cortos períodos de tiempo. Por ejemplo, Scuderi[71] publicó los casos de 45 pacientes con parálisis del nervio radial en los que se realizaron transferencias durante un período de 12,5 meses.

Sir Robert Jones está considerado como el mayor innovador en las transferencias para el nervio radial, y todos los artículos publicados tras la primera guerra mundial reconocen su contribución fundamental. Sin embargo, la «clásica» transferencia de Jones ha sido citada de forma correcta e incorrecta tantas veces en artículos y textos que merece la pena revisar sus artículos originales[35-37] para ver exactamente lo que él abogaba. Parte de la confusión nace del hecho de que Jones describió al menos dos combinaciones ligeramente diferentes de transferencias, tal como se describe en la Tabla 31.5.

Aunque las transferencias de Jones vienen a ser una de las intervenciones más populares para la parálisis del nervio radial, esto no significa que hayan sido universalmente aceptadas. Se han comunicado prácticamente todas las combinaciones imaginables de transferencias para la parálisis del nervio radial[4,7,20,28,36,59,61,67,78], pudiendo el lector interesado en este fascinante aspecto de la historia médica acudir al extraordinario artículo de Boyes[11], en el que repasa la multitud de procedimientos descritos entre 1897 y 1959. Para los fines de esta exposición, parece oportuno mencionar algunos de los puntos más importantes en el desarrollo de las transferencias para la parálisis radial.

TABLA 31.4. Distancias (en cm) desde el extremo distal del supinador al punto de inervación

ECU	1,25
EDC	1,25-1,8
EDM	1,8
APL	5,6
EPB	6,5
EIP	6,8
EPL	7,5

Tomado de Spinner M: The radial nerve. En: Injuries to the Major Branches of Peripheral Nerves of the Forearm. Philadelphia, WB Saunders, 1972, pág. 28-65.

TABLA 31.5. Transferencias de Jones

1916[35]
PT a ECRL y ECRB
FCU a EDC III-V
FCR a EIP, EDC II y EPL

1921[37]
PT a ECRL y ECRB
FCU a EDC III-V
FCR a EIP, EDC II, EPL, EPB y APL

La única parte de la transferencia clásica de Jones que ha sido universalmente aceptada es el uso del PT para proporcionar extensión activa de muñeca; sin embargo, incluso esta aceptación ha sido relativamente reciente. Saikku[70] señaló que al comienzo de la segunda guerra mundial existían dos escuelas de pensamiento respecto al mejor método de restaurar la extensión de la muñeca en los pacientes con parálisis radial. Los británicos y americanos se inclinaban a favor de la transferencia de Jones del PT a los extensores radiales de la muñeca, mientras que los alemanes estaban influenciados por la recomendación de Perthes, que defendía una tenodesis o artrodesis para mantener la actitud en dorsiflexión de la muñeca. Saikku revisó una gran serie en la que se comparaban ambos métodos y concluyó que la transferencia de Jones era superior, señalando una alta tasa de fracasos con la tenodesis debido al aflojamiento. Unos pocos autores han preferido la artrodesis de muñeca[58,77], pero la mayor parte creen que es importante mantener el movimiento de muñeca en los pacientes con parálisis radial[5,10,12,44,64,66,70,90].

La única controversia actual referente a la transferencia del pronador se centra sobre la inserción óptima del PT[16,17,20,44,51,54,56] (véase pág. 1123).

Los mayores desacuerdos giran en torno al método óptimo para restablecer la extensión de los dedos y la extensión y la abducción del pulgar. Está claro que Jones abogaba por transferir los dos flexores potentes de la muñeca (FCU y FCR), una práctica aparentemente no cuestionada por la mayor parte de sus contemporáneos. Aunque Starr[76], en 1922, fue el primero que transfirió el PL y dejaba uno de los potentes flexores de la muñeca intactos, su artículo lleva al lector a preguntarse si él era plenamente consciente de la importancia de su contribución. De hecho, no fue hasta 1946 cuando Zachary[91] documentó e ilustró convincentemente el concepto de que era deseable dejar uno de los flexores de la muñeca intactos. Demostró que el PL no es adecuado para proporcionar una flexión de muñeca satisfactoria si tanto el FCU como el FCR eran transferidos. Más recientemente, en 1996, Gaur y Swarup[31] usaron tanto el FCR como el FCU, pero reafirmaban el principio de que la mejora en los resultados funcionales se conseguía cuando se conservaba el FCU para mantener la flexión y desviación cubital de la muñeca.

En 1949, Scuderi[71] utilizó el PL como transferencia para un EPL redirigido, insistiendo en el principio importante de que la función es mejor cuando la transferencia está hecha para un solo tendón (obsérvese en la Tabla 31.5 que en 1921 Jones estaba suturando el FCR dentro de cuatro tendones con funciones diferentes).

El resultado de este y otros estudios han ido llevando hacia lo que algunos autores han llamado el conjunto «estándar» de las transferencias tendinosas para la parálisis radial:

PT a ECRB.
FCU a EDC II-V.
PL a EPL redirigido.

En Francia, es conocida una versión ligeramente modificada de este conjunto (FCU a EDC y EPL; PL a EPB y APL), que se conoce como técnica de Merle d'Aubigné[39] por el famoso cirujano ortopédico que la describió por primera vez en 1946.

Sin embargo, todavía no existe un acuerdo total sobre la mejor combinación de transferencias. En 1960, Boyes[11] ofreció una alternativa razonable al conjunto estándar de transferencias que parece haber superado la prueba del tiempo[24]. Boyes razonaba que es más importante conservar al FCU como flexor de la muñeca que al FCR debido a que el eje normal de movimiento de la muñeca se dirige de dorso-radial hacia volar-cubital. Los grandes estudios clínicos y biomecánicos de Brand le han llevado a la firme convicción de que el FCU no debería ser utilizado como tendón de transferencias por dos razones[16,17]: 1) El FCU es demasiado potente y su recorrido demasiado corto para transferir hacia los extensores de los dedos, y 2) su función como estabilizador cubital más importante de la muñeca es demasiado necesaria para ser sacrificada. A pesar de estos razonamientos teóricos, algunos estudios recientes han demostrado que no existe pérdida funcional en la fuerza de prensión con el procedimiento del FCU[29,62].

Otra razón para no utilizar el conjunto de transferencias del FCU es que no puede proporcionar simultáneamente dorsiflexión de la muñeca y extensión de los dedos. Debido a que la amplitud de los flexores de la muñeca es de solamente unos 33 mm y que la de los extensores de los dedos es de 50 mm, sólo puede conseguirse la extensión activa completa de los dedos con un FCU o un FCR transferidos mediante una flexión volar simultánea de la muñeca, dependiendo entonces del efecto tenodesis de la transferencia (véase Fig. 31.3). De esta manera Boyes concluyó que debido a su gran recorrido (70 mm), los tendones superficiales (sublimis) serían los motores ideales para la extensión de los dedos. Otra razón más para su nueva combinación de transferencias sería proporcionar un control más independiente al pulgar y al índice. La combinación de transferencias descritas por él es la siguiente:

PT a ECRL y ECRB.
FCR a EPB y APL.
FDS III a EDC (vía membrana interósea).
FDS IV a EPL y EIP (vía membrana interósea).

Transferencias tendinosas

Aunque existe casi un número infinito de posibles combinaciones de transferencias para la parálisis radial, creo que es seguro decir que hay tres conjuntos de transferencias consideradas actualmente como las alternativas más razonables (Tabla 31.6). En el pasado, el conjunto de transferencias más ampliamente utilizado era probablemente el que usaba el FCU. La técnica de Boyes que utiliza tendones superficiales para la extensión de los dedos también ha demostrado ser bastante satisfactoria. La tercera combinación es la que propuso primero Starr[76] en 1922 y más recientemente ha sido descrita en detalle por Brand[15], que utiliza el FCR en lugar del FCU. Las técnicas quirúrgicas para estos tres procedimientos se describen en detalle más adelante.

Por supuesto es evidente que en el paciente con parálisis del nervio interóseo posterior la transferencia del PT no es necesaria para restablecer la extensión de muñeca. Además, la parálisis aislada del nervio interóseo posterior proporciona quizá la indicación más obligada para la transferencia del FCR; la deformidad postural en desviación radial estática puede aparecer cuando es transferido el único desviador cubital de la muñeca.

Transferencia del FCU

La primera incisión (Fig. 31.4) se dirige longitudinalmente sobre el FCU en la mitad distal del antebrazo. La zona distal termina en forma de «J» con una extensión transversal lo suficientemente larga como para alcanzar el tendón del PL. El tendón del FCU es seccionado justo proximal al pisiforme y liberado tan proximalmente como la incisión permita. La separación de este músculo de sus particularmente densas inserciones fasciales es facilitado por un tenótomo especial diseñado por Carroll (Fig. 31.5); sin embargo, si el tenótomo no está disponible, la disección del FCU puede ser realizada mediante visión directa ampliando la primera incisión más proximalmente. El cuerpo muscular del FCU es muy largo, extendiéndose habitualmente unos centímetros dentro de la inserción del tendón. Yo prefiero extirpar de forma bastante generosa la parte del cuerpo muscular insertada en la mitad distal del tendón, porque esto facilitará más adelante la transferencia y produce una apariencia menos abultada del músculo en su nueva posición alrededor del borde cubital del antebrazo.

La segunda incisión comienza unos 5 cm por debajo del epicóndilo medial y cruza de forma oblicua el dorso de la zona proximal del antebrazo, apuntando directamente al tubérculo de Lister. Se extirpa la fascia profunda que cubre el cuerpo muscular del FCU, y se cortan el resto de inserciones fasciales al músculo. Es esencial liberar completamente el FCU para que todo el cuerpo muscular y el tendón puedan ser desplazados dentro de la incisión proximal para redirigir el músculo. El factor limitante de la disección es la inervación del FCU, la cual entra en el músculo en sus 5 cm proximales, por lo que la disección no debe llegar proximalmente hasta este punto.

La tercera incisión comienza en la zona volar-radial de mitad del antebrazo, pasando dorsalmente alrededor del borde radial del antebrazo en la región de la inserción del PT, angulándose entonces hacia atrás en el dorso del antebrazo distal hacia el tubérculo de Lister. El tendón del PT se identifica en la cara volar de la herida y es seguido hacia su inserción en el radio. Es importante liberar la inserción con una tira larga e intacta de periostio para asegurar que la longitud será lo suficientemente grande para una unión tendinosa potente más tarde (Fig. 31.6). Tubiana y cols.[85] insistieron en que la unidad musculotendinosa del PT debe ser liberada proximalmente y separar las adherencias para mejorar el recorrido posterior. El músculo y el tendón del PT se pasan subcutáneamente alrededor del borde radial del antebrazo, superficiales al BR y al ECRL, para ser insertados dentro del ECRB, inmediatamente distal a su unión musculotendinosa.

Se utilizará un pasatendones o una pinza larga de Kelly desde la incisión dorsal (tercera incisión) subcutáneamente alrededor del borde cubital del antebrazo, y se tracciona del tendón del FCU hacia la incisión

TABLA 31.6. Mejores combinaciones de transferencias tendinosas para parálisis radial

Transferencia del FCR (Starr[76], Brand[15], Tsuge y Adachi[84])
PT a ECRB
FCR a EDC
PL a EPL redirigido
Transferencia del superficial (Boyes[11]; Chuinard y cols.[24])
PT a ECRL y ECRB
FDS III a EDC
FDS IV a EIP y EPL
FCR a APL y EPB
Transferencia del FCU
PT a ECRB
FCU a EDC
PL a EPL redirigido

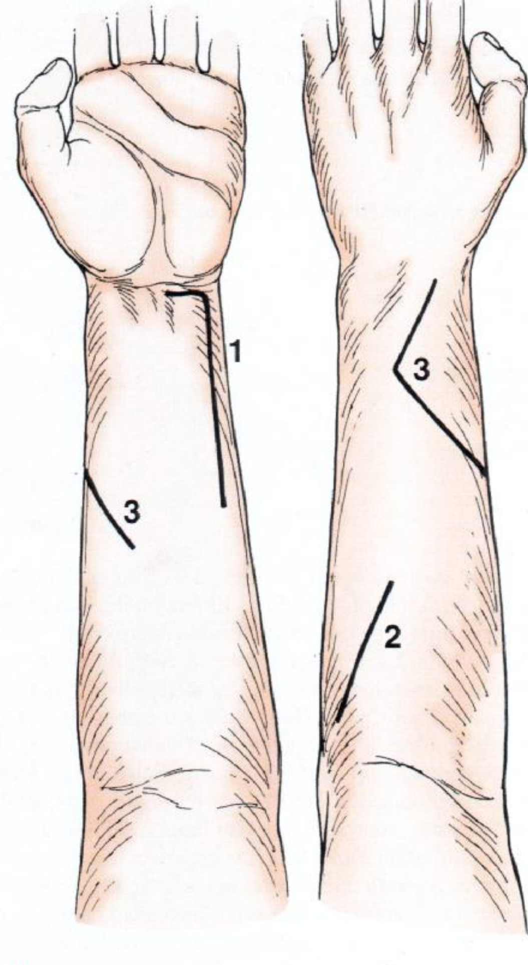


FIGURA 31.4. Incisiones utilizadas en la combinación de transferencias del FCU *(véase el texto)*.

dorsal (Fig. 31.7). En este momento, si todavía existe excesiva cantidad de masa muscular sobre el borde cubital, el cuerpo muscular del FCU puede ser reducido un poco más. Es imprescindible que la línea de tracción del FCU sea lo más recta posible desde el epicóndilo medial hacia el tendón del EDC, inmediatamente proximal al retináculo dorsal. Si la disección previa no ha liberado todas las inserciones faciales del FCU, será imposible conseguir esta importante tracción directa.

A continuación, se identifica el músculo EPL en la incisión dorsal; se secciona en su unión musculotendinosa y se redirige fuera del canal de Lister hacia la cara volar de la muñeca a través de la tabaquera anatómica (Fig. 31.8). El tendón PL es seccionado en la muñeca, y la unidad musculotendinosa es liberada hacia proximal lo suficiente para permitir una línea recta de tracción entre el PL y el tendón EPL redirigido. El tendón PL es liberado hacia la incisión dorsal en la región de la tabaquera anatómica.

Una variación de la técnica recomendada por Moberg y Nachemson[53] es abrir el retináculo dorsal «para prevenir la necrosis isquémica de los tendones secundaria al edema postoperatorio». No soy consciente de que esto sea un problema común, pero su modificación proporciona una línea de tracción más recta.

En este momento, yo prefiero liberar la isquemia, realizar hemostasia, y cerrar la primera y la segunda incisión antes de realizar las uniones tendinosas finales.

Establecer la tensión adecuada en la transferencia es una tarea muy delicada pero realmente esencial para el resultado de la intervención. Es difícil describir de forma precisa cómo se debe ajustar la tensión en la transferencia tendinosa, y es esencial una cierta experiencia para ser capaz de «sentir» la tensión adecuada. En general, sin embargo, es preferible equivocarse suturando el tendón extensor demasiado tirante que demasiado flojo debido a que los extensores tienden a estirarse con el tiempo[74]. El tendón debe estar lo suficientemente tenso como para proporcionar extensión completa a la muñeca, los dedos y el pulgar, pero no tanto como para que limite la flexión de los dedos. Normalmente suturo el PT al ECRB (sin incluir el ECRL) distal a la unión musculotendinosa. La larga pastilla de periostio al final del tendón del PT se entrelaza a través del tendón del ECRB y se asegura con múltiples suturas no absorbibles de 4/0. Omer[55] prefiere material más grueso (2/0 o 3/0). Incluso habiendo levantado una pastilla de periostio con la inserción del PT he observado que a veces proporciona una unión con el tendón algo insegura, por lo que ahora refuerzo de forma habitual esta unión con una pequeña tira de injerto tendinoso libre tomado del ECRL. Se sutura la transferencia con el PT en máxima tensión y con la muñeca en moderada extensión (45°).

Suturamos a continuación la transferencia del FCU. Generalmente utilizo la técnica descrita por Omer[54] (y representada en la Fig. 31.7), entrelazando el tendón del FCU a través de los tendones del EDC en un ángulo de 45°, proximal al retináculo dorsal. Moberg y Nachemson[53] han sugerido que los mejores resultados se obtienen si resecamos unos 4 cm o 5 cm musculotendinosos del EDC inactivado, proximal al lugar planificado de sutura. Aunque no he utilizado personalmente esta técnica, proporciona una línea más directa de tracción debido a que la unión tendinosa es término-terminal en vez de término-lateral[30].

La mayor parte de los autores no incluyen el EDM en la transferencia por temor a crear excesiva tensión en el dedo meñique. Yo decido si lo voy a incluir traccionando de los tendones del EDC con una

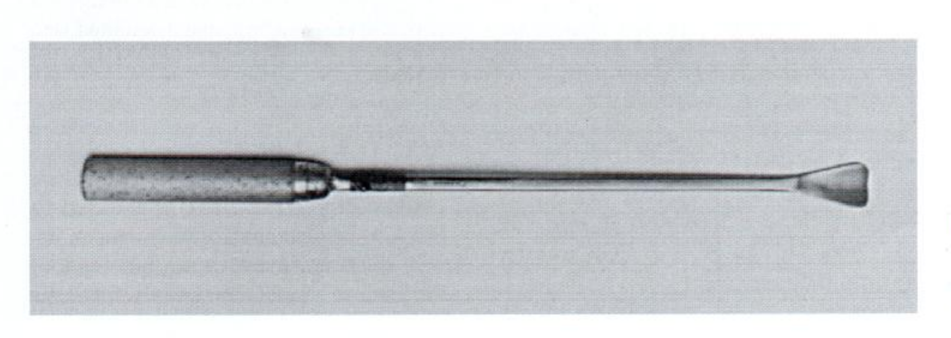


FIGURA 31.5. Este instrumento diseñado por Carroll facilita la sección de las numerosas inserciones fasciales del vientre muscular del FCU.

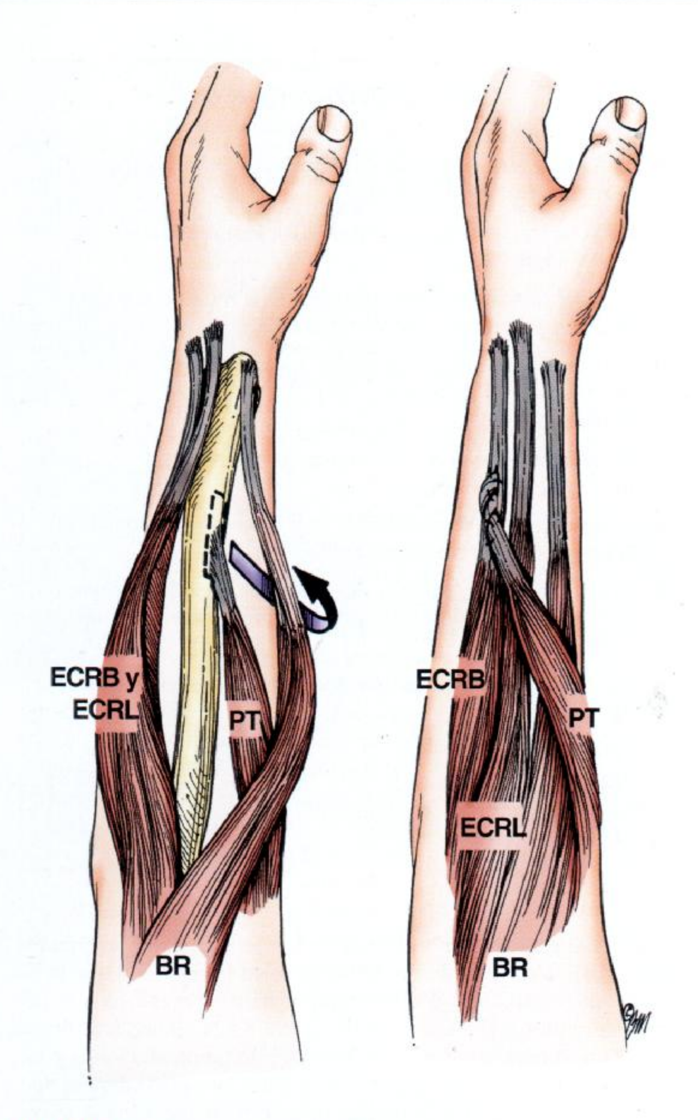


FIGURA 31.6. Transferencia de PT a ECRB. Es importante tomar un fragmento de periostio en continuidad con la inserción del PT para asegurar una longitud adecuada para la transferencia.

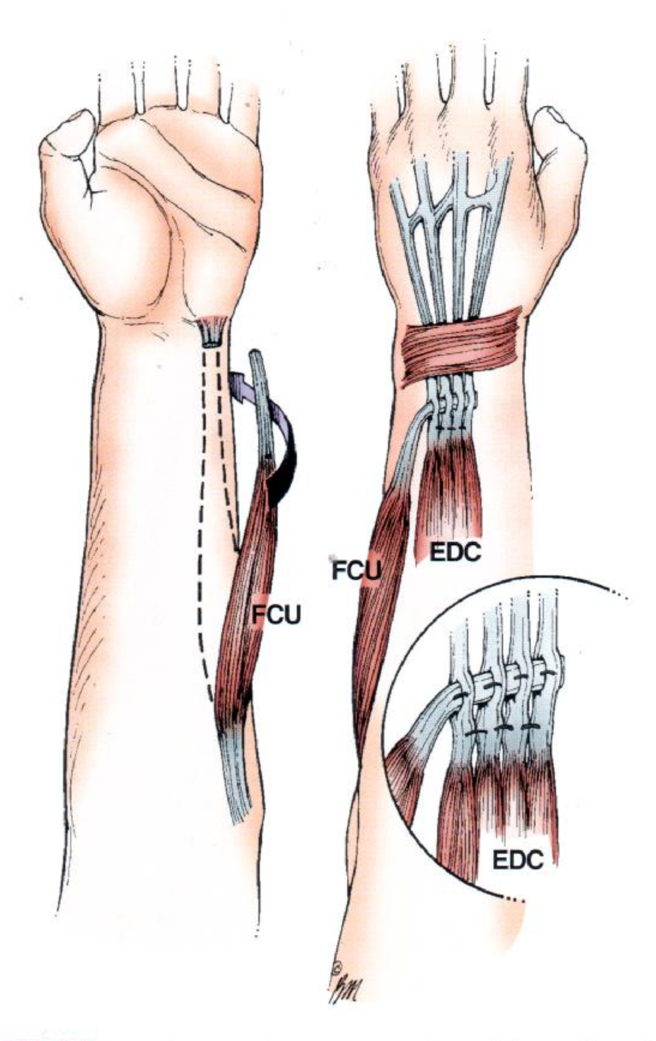


FIGURA 31.7. Transferencia de FCU a EDC. El FCU debe ser liberado ampliamente para crear una línea directa de tracción desde su origen a la nueva inserción dentro de los tendones del EDC proximal al retináculo dorsal. Se muestra la sutura terminolateral. Moberg y Nachemson[53] han sugerido que deben extirparse los 4 cm o 5 cm de los tendones EDC paralizados proximalmente a la unión, permitiendo una sutura término-terminal y una línea más directa de tracción.

pinza de Allis (proximal al lugar previsto de sutura); si el dedo meñique presenta una extensión suficiente, no incluyo el EDM, pero si tiene un déficit de extensión (expresando un inadecuado tendón del EDC al meñique), incluyo el EDM entre los tendones receptores. Es importante suturar el tendón del FCU dentro de cada tendón del EDC por separado y ajustar la tensión en estos tendones de forma individual para que las cuatro articulaciones metacarpofalángicas se extiendan sincronizadamente y de forma pareja. Prefiero sutura de 4/0 no absorbible, y la tensión que utilizo es con la muñeca y las articulaciones MF en neutro (0°) y el FCU bajo máxima tensión. Es muy importante contar con un buen ayudante en este momento para que mantenga la tensión mientras se suturan los tendones.

La retracción en el extremo distal de la tercera incisión permitirá la tercera y última sutura (PL a EPL redirigido), que debe ser realizada en la región de la tabaquera anatómica superficial al retináculo dorsal. La dirección de los tendones es esencialmente en línea con el primer metacarpiano (Fig. 31.9). Mi tensión preferida es con la muñeca en neutro y con la máxima tensión tanto en el EPL como en el PL.

La tensión se debe probar mediante movimientos pasivos de la muñeca para demostrar la acción sinérgica de la nueva transferencia; con la muñeca en extensión, debería ser posible flexionar fácilmente los dedos completamente hacia la palma, y con la muñeca en flexión volar, las articulaciones MF deberían realizar una extensión completa pero sin hiperextensión.

La tercera incisión se cierra mientras el ayudante estabiliza la posición de la muñeca y de la mano para proteger las transferencias. Yo prefiero cerrar las tres incisiones con suturas intradérmicas para evitar marcas antiestéticas en las cicatrices.

Tratamiento postoperatorio

En el quirófano se aplicará una férula que inmoviliza el antebrazo en 15° a 30° de pronación, la muñeca en aproximadamente 45° de extensión, las articulaciones MF en ligera flexión (10° a 15°), y el pul-

FIGURA 31.8. Transferencia de PL a EPL redirigido. Mediante la redirección del EPL fuera del retináculo dorsal, dicha transferencia crea una combinación de abducción y extensión forzada del pulgar.

ASPECTOS DESTACADOS: FCU A ECD

- No utilizar transferencias tendinosas en parálisis del nervio interóseo posterior.
- Debe liberarse ampliamente al FCU, lo que requiere una gran incisión.
- Extirpar generosamente músculo de la mitad distal del tendón para reducir la masa muscular.
- Liberar el músculo lo suficiente para permitir redireccionarlo de forma oblicua a través del antebrazo.
- Proteger la inervación del músculo en su zona proximal.
- Crear una línea de tracción lo más recta posible, desde el epicóndilo medial hacia el EDC.
- Unión tendinosa: pasar el FCU a través de los tendones EDC con un ángulo de 45° proximalmente al retináculo dorsal.
- Incluir al EDM sólo si existe un déficit de extensión del dedo meñique.
- Tensión:
  - Muñeca en neutro (0°).
  - Articulaciones MF en neutro (0°).
  - FCU bajo máxima tensión.

gar en máxima extensión y abducción. Las articulaciones interfalángicas proximales (IFP) de los dedos se dejan libres. Para que la limitada movilidad del codo no produzca una tensión indebida en las líneas de sutura, una alternativa satisfactoria a la inmovilización de todo el brazo sería la colocación de una férula simple. La férula y las suturas se retiran a los 10 o 14 días, y se coloca un yeso braquial tipo Munster en la misma posición descrita anteriormente. El yeso se retira a las 4 semanas de la cirugía; aplicaremos una férula corta para



FIGURA 31.9. Transferencia de PL a EPL redirigido. Obsérvese que la dirección de la tracción está esencialmente en línea con el primer metacarpiano.

ASPECTOS DESTACADOS: PL A EPL REDIRIGIDO

- El EPL se secciona en su unión musculotendinosa.
- El tendón EPL es redirigido para pasar a lo largo del borde radial del primer metacarpiano.
- La unión tendinosa del PL al EPL se realiza en la tabaquera anatómica superficial al retináculo dorsal en línea con el primer metacarpiano.
- Tensión:
  - Muñeca en neutro (0°).
  - Máxima tensión en el muñón distal del EPL.
  - PL bajo máxima tensión.

ASPECTOS DESTACADOS: PT A ECRB

- Tomar una tira de periostio del radio en continuidad con la inserción del PT.
- Liberar proximalmente el músculo para conseguir el máximo recorrido.
- Pasar el tendón alrededor del borde radial del antebrazo superficial al BR y ECRL.
- Suturar sólo dentro del ECRB —sin incluir el ECRL— inmediatamente distal a la unión musculotendinosa.
- Tensión:
  - Muñeca en 45° de extensión.
  - PT bajo máxima tensión.
- Reforzar la unión con una tira de injerto libre tendinoso.

mantener la muñeca, dedos y pulgar en extensión, que deberá llevar el paciente durante 2 semanas más, quitándosela sólo para realizar ejercicios.

La realización de un programa dirigido de ejercicios, comenzando en la 4.ª semana, bajo la supervisión de un terapeuta de la mano experimentado, es muy beneficioso para conseguir resultados óptimos con este procedimiento. Después de estas transferencias, considero particularmente útil enseñar al paciente movimientos sinérgicos. Un paciente bien motivado tendrá un buen control de la función en 3 meses, aunque muchos pacientes necesitan hasta 6 meses para alcanzar la máxima recuperación.

Posibles problemas

Desviación radial excesiva. Al retirar el FCU (un importante flexor de la muñeca y el único desviador cubital que queda) de la muñeca de un paciente con parálisis radial se puede contribuir a la desviación radial de la muñeca. Esta situación se puede agravar aún más si se inserta el PT dentro del ECRL, que Youm y cols.[89] han demostrado que es principalmente un desviador radial más que un extensor de la muñeca. Incluso si la transferencia se realiza dentro de un ECRB localizado más centralmente, puede haber cierta desviación radial debido a que el ECRB, aunque más centralmente localizado que el ECRL, todavía produce cierta desviación radial[15]. Además, se han identificado importantes intercomunicaciones entre el ECRL y el ECRB gracias a Albright y Linburg[3]. El problema es particularmente grave en pacientes con parálisis del nervio interóseo posterior que tienen un ECRL funcionante normal y potente; en mi experiencia, retirar el FCU en estos pacientes puede agravar seriamente el problema de la desviación radial.

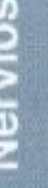
Se han sugerido varias soluciones al problema que se enumeran debajo.

Prevención. Considero que una desviación radial preoperatoria importante (p. ej., un paciente con parálisis del nervio interóseo posterior) es una contraindicación para la transferencia del FCU. En este caso, prefiero utilizar las transferencias de superficial de Boyes o la transferencia del FCR.

Alterar la inserción. Aunque es preferible evitar el problema (no utilizando la transferencia del FCU), es también posible reducir la desviación radial alterando la inserción de los extensores radiales de la muñeca a la vez que se realiza la transferencia del PT. La manera más sencilla de hacer esto es resecar los 2 cm a 3 cm distales del tendón del ECRL y suturar el tendón más próximamente dentro del ECRB adyacente, eliminando con ello cualquier posibilidad de tracción a través de la inserción del ECRL. Una opción más radical sería pasar el extremo distal del ECRB dentro del tendón del ECU[84] o cortar el ECU en su unión musculotendinosa, transponiendo el extremo proximal a través del antebrazo, e incluyendo en él la transferencia del PT a ECRB, como indica Said[69]. Brand[16] dijo que esto no era una buena idea ya que el ECU tiene un momento de fuerza muy pequeño para realizar la extensión y la alteración de la inserción mencionada limitaría el momento de extensión total del PT. Él prefiere insertar el PT al ECRL y al ECRB juntos proximalmente y entonces desinserta al ECRL y lo reinserta en la base del cuarto metacarpiano. Tubiana y cols.[85] también prefieren centralizar la inserción del ECRL. Además de los diferentes brazos de momento del ECRL y del ECRB para la extensión y desviación radial de la muñeca, también preocupan las adherencias existentes entre los dos tendones. Por ello, suturan el PT sólo al ECRB aunque también redirigen la inserción del ECRL. El tendón del ECRL se divide en su inserción dentro de la base del segundo metacarpiano, se libera proximalmente a la unión musculotendinosa, se redirige por debajo del retináculo dorsal en el cuarto compartimento (EDC), y se fija a la base del tercer y cuarto metacarpianos con suturas y grapas (Fig. 31.10).

Ausencia del PL. La ausencia del PL compromete el conjunto de transferencias del FCU debido a que obviamente elimina la importante transferencia de PL a EPL redirigido. En esta situación, varios autores sugieren incluir simplemente el EPL dentro de la transferencia del FCU a EDC, aunque esto limita significativamente el componente de abducción del efecto de la transferencia sobre el pulgar. Bevin[6] sugiere incluir todos los extrínsecos del pulgar (EPL, EPB y APL) en la transferencia de FCU a EDC, pero esto incumple gravemente el principio de *un tendón-una función*. Milford[51] aboga por el uso del BR, lo que por supuesto sólo es posible en la parálisis del nervio interóseo posterior y no en la parálisis completa del nervio radial. Si se utiliza el BR como transferencia, es necesario una amplia liberación del cuerpo muscular para aumentar su recorrido; Beasley[5] ha comentado que el BR es más difícil de reeducar en el programa de rehabilitación. Tsuge[84] y Goldner[32] sustituyeron el FDS III o IV por el PL ausente.

Al no estar totalmente satisfecho con ninguna de estas alternativas, yo generalmente utilizo la transferencia de superficial de Boyes cuando el PL está ausente.



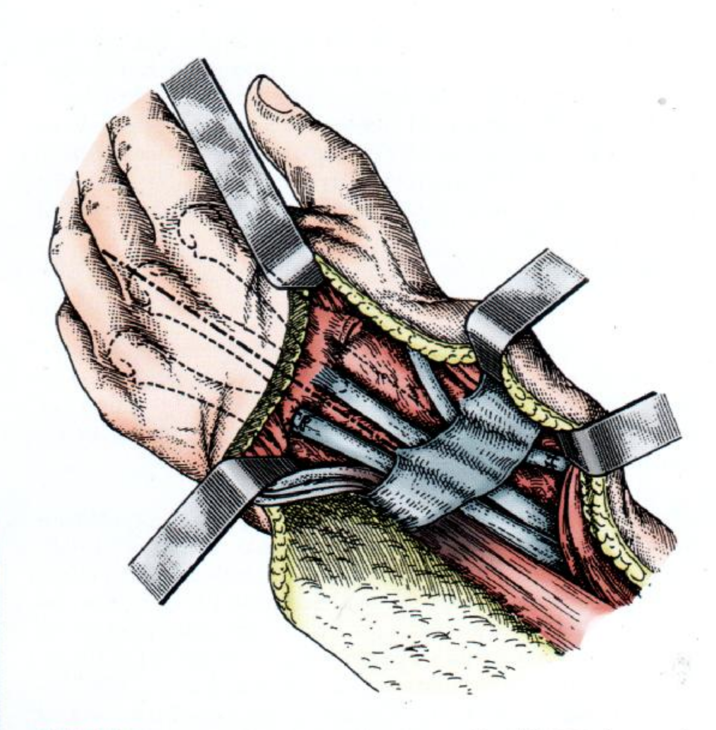


FIGURA 31.10. Método de Tubiana de reinserción del ECRL dentro de la base del tercer y cuarto metacarpianos *(véanse los detalles en el texto).* (Tomado de Tubiana R, Miller HW IV, Reed S: Restoration of wrist extension after paralysis. Hand Clin 5:53-67, 1989.)

Cuerda de arco del EPL. Tsuge[84] observó un problema relativamente menor de efecto de cuerda de arco del tendón EPL redirigido a través de la cara radial de la muñeca y comentó que se puede evitar enganchando el EPL alrededor de la inserción del APL a la vez que se realiza la transferencia tendinosa. Yo no he visto este problema y por tanto no tengo experiencia con esta modificación.

Transferencia de flexores superficiales (Boyes[11,24])

A través de una larga incisión en el lado volar de la cara radial de la mitad del antebrazo, se exponen los tendones del PT, ECRL y ECRB. Se retira la inserción del PT con una tira de 2 cm a 3 cm de periostio, y esta porción tendinosa se entrelaza a través del ECRB distal a la unión musculotendinosa. Como se ha explicado en la página 1120, prefiero reforzar la unión tendinosa con una corta tira de injerto tendinoso tomado del ECRL si la tira de periostio del PT no es lo suficientemente consistente como para proporcionar una fijación segura. En las descripciones originales de esta transferencia[11,24], el PT se ha suturado tanto al ECRL como al ECRB pero por razones descritas anteriormente, yo uso solo el ECRB.

Los tendones flexores superficiales (sublimis) del tercer y cuarto dedos se exponen a través de una incisión transversal en el pliegue palmar distal o a través de incisiones transversas separadas en la base de cada dedo. Los tendones se dividen proximalmente al quiasma, se liberan, y se trasladan hacia la incisión del antebrazo. Proximal al pronador cuadrado, se realizan dos ventanas de 1 cm × 2 cm de la membrana interósea, una a cada lado de la arteria interósea anterior. Hay que tener sumo cuidado para proteger tanto los vasos interóseos anteriores como posteriores. Numerosos autores[2,5], entre ellos Boyes[13], han recomendado que los cuerpos musculares de los músculos transferidos sean pasados a través del espacio interóseo para minimizar las adherencias. Esto puede precisar unas aperturas mayores en la membrana interósea que las que recomienda Chuinard y cols.[24] Otros autores[82] prefieren dirigir los tendones superficiales alrededor de los bordes radial y cubital del antebrazo, respectivamente, en un intento por evitar adherencias tendinosas, aunque puede producirse una compresión del nervio cubital cuando el FDS es transferido alrededor del borde cubital. Debe tenerse cuidado al dirigir la transferencia de forma profunda al paquete cubital e inmediatamente superficial al periostio del cúbito para evitar esta complicación.

Se realiza una incisión en «J» en el dorso del antebrazo distal; la curva de dicha incisión se dirige desde la estiloides radial hacia la estiloides cubital, y el trayecto longitudinal se extiende proximalmente a lo largo del cúbito. Los tendones flexores pasan al dorso a través de las ventanas de la membrana interósea, con el FDS III dirigido hacia el lado radial de la masa profunda, entre el FDP y el FPL, y el FDS IV dirigido hacia el lado cubital de la masa muscular profunda. Hay que tener cuidado para evitar atrapar al nervio mediano cuando se pasan los músculos a través de las aberturas. O'Brien (O'Brien ET, comunicación personal, 1982) ha observado un enrollamiento del nervio por una banda de fascia en el cuerpo de los músculos superficiales. El FDS III se entrelaza con los tendones del EIP y del EPL, y el FDS IV con el EDC. (Chotigavanich[23] modificó la técnica de Boyes utilizando sólo el FDS IV para motorizar los extensores de los dedos). El EDM no se incluye, y los tendones receptores no son divididos proximalmente a la unión tendinosa. Las líneas de sutura se sitúan proximales al retináculo dorsal, el cual debe ser estrechado si existiera riesgo de atrapamiento por las suturas tendinosas.

Reid[63] describió la técnica de Raffety para establecer tensión en este conjunto de transferencias. Un ayudante aprieta los dedos y pulgar del paciente formando un puño, lleva a la muñeca hacia una extensión de 20°. Esta posición es mantenida hasta que todas las transferencias tendinosas son colocadas en sus nuevas inserciones bajo una «considerable tensión».

A través de una incisión transversa en la base del pulgar, el tendón del FCR es dividido y liberado lo suficiente para permitir que sea llevado dorsalmente y pasado a través de múltiples tiras del APL, donde es suturado. La descripción original de Boyes incluye la inserción dentro del EPB, pero yo prefiero seguir la regla de *un tendón-una función* (véase pág. 1116) por lo que no incluyo el EPB.

Milford y Omer resaltan la importancia de liberar la isquemia antes del cierre de las incisiones debido a posible daño de los vasos interóseos.

ASPECTOS DESTACADOS: FDS A EDC Y EPL

- Dividir los tendones del FDS del III y IV en la zona distal de la palma, proximal al quiasma.
- Para minimizar las adherencias al pasar a través de la membrana interósea (MIO), se abre una amplia ventana en la MIO y se pasan los cuerpos musculares a través de ella.
- Tensión:
  - Muñeca en 20° de extensión.
  - Dedos y pulgar sujetos en un puño por el ayudante.
  - FDS bajo máxima tensión.

Tratamiento postoperatorio

Las férulas postoperatorias son similares a las descritas en la página 1121 y se colocan y se llevan durante 4 semanas, momento en el que se retiran las suturas y se coloca una férula día y noche durante las siguientes dos semanas, excepto durante los períodos de ejercicio. Todas las ayudas externas se suspenden 6 semanas después de la cirugía. El programa de ejercicios debe insistir en el control específico de los músculos superficiales para intentar aprovechar la ventaja del mayor recorrido de estos tendones. No se usarán las técnicas de tenodesis que eran útiles después de las transferencias sinérgicas (FCU y FCR).

Transferencia del FCR (Starr[76]; Brand[15,17]; Tsuge[84])

La transferencia de PT a ECRB, cuando sea requerida, se realiza tal como se describió previamente con las otras transferencias.

Se realiza una incisión longitudinal recta en la mitad distal de la cara volar y radial del antebrazo entre el FCR y el PL. Se identifican ambos tendones, se seccionan cerca de sus inserciones, y se liberan hasta la mitad del antebrazo para permitir redireccionar los tendones a sus nuevas inserciones. Se realiza una segunda incisión longitudinal en el dorso, que se extiende desde el borde distal del retináculo dorsal hasta mitad del antebrazo. Se pasa el FCR alrededor del borde radial del antebrazo a través de un túnel subcutáneo, que se crea con un instrumento de punta roma que pueda crear planos tisulares naturales para encontrar el paso de menor resistencia[17]. La sutura entre el FCR y el EDC puede realizarse dejando el EDC en continuidad (similar a la transferencia de FCU representada en la Figura 31.7), pero Brand recomienda que los tendones del EDC sean seccionados de tal manera que pueda realizarse una sutura término-terminal formal entre el FCR y el EDC, como se muestra en la Figura 31.11. Para evitar el problema de tener múltiples cabos tendinosos expuestos, Brand sugiere enterrar cada extremo terminal del tendón. Los tendones extensores de los dedos se exploran para comprobar la extensión de la articulación metacarpofalángica, y «se eligen cuatro buenos tendones»[15]. Estos se dividen en la unión musculotendinosa, se retiran distalmente, superficiales al retináculo dorsal intacto, y se redirigen a un punto sobre el radio distal, donde encontrarán el tendón del FCR en una línea recta. Se realiza una sutura preliminar entre los tendones del EDC antes de seccionarlos, lo cual puede ser útil para mantener un correcto equilibrio de la tensión entre los tendones. En el caso en que el cambio de dirección haya situado alguna conexión bajo tensión, los tendones serán nuevamente probados para comprobar una tracción efectiva en las articulaciones metacarpofalángicas. Brand deja los dos mejores tendones largos para unirlos al FCR, suturando los otros dos a sus vecinos más distalmente. La sutura tendinosa se realiza como se muestra en la Figura 31.11, pasando las dos tiras del EDC a través de dos cortes del FCR, y enterrando sus extremos en un segundo corte. Con los tendones que se dejan largos, debe tenerse cuidado para asegurar una tensión adecuada en cada uno de los cuatro tendones antes de realizar el corte final de los mismos y el enterramiento de sus extremos. Yo recomendaría suturar los tendones con la muñeca y las articulaciones metacarpofalángicas en posición neutra y con el tendón del FCR bajo máxima tensión. Tsuge[84] modifica la transferencia del FCR pasándolo a través de la membrana interósea para obtener una línea de tracción más recta.

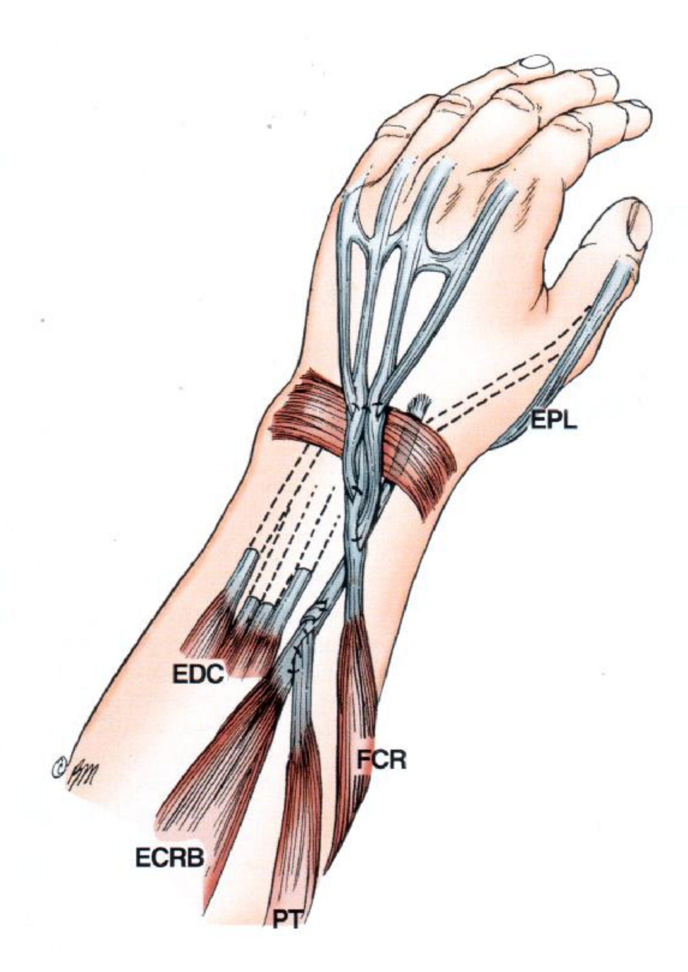


FIGURA 31.11. Transferencia de FCR a EDC. Brand[15] sugiere que los tendones del EDC deben ser seccionados y transpuestos superficialmente al retináculo dorsal para crear una línea recta en la sutura término-terminal con el FCR. (Adaptado de Brand PW: Tendon transfers in the forearm. *En* Flynn JE [ed.]: Hand Surgery, 2.ª ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1975, págs. 189-200.)

ASPECTOS DESTACADOS: FCR A EDC

- Seccionar el FCR cerca de su inserción y pasarlo subcutáneamente alrededor del borde radial del antebrazo.
- Seccionar los tendones del EDC proximales al retináculo y recolocar los muñones superficialmente al retináculo.
- Tensión:
  - Muñeca en neutro (0°).
  - Articulaciones MF en neutro (0°).
  - FCR bajo la máxima tensión.

La transferencia del PL al EPL redirigido se realiza como se escribió en la página 1121. Si el PL está ausente, el EPL se une a EDC en la transferencia del FCR[15]. El tratamiento postoperatorio es el mismo que se ha descrito en la página 1121.



Método de tratamiento preferido por el autor

Creo que es importante para el cirujano de la mano conocer perfectamente al menos dos de las transferencias descritas anteriormente, ya que es preferible escoger una intervención para un paciente individual mejor que tratar de adaptar a todos los pacientes un solo procedimiento.

Yo prefiero claramente el conjunto de transferencias del FCR para la mayor parte de los pacientes con parálisis radial o del nervio interóseo posterior. La cirugía es considerablemente más fácil que el conjunto de transferencias del FCU y tiene la ventaja principal de dejar el FCU en su importante posición como primer estabilizador cubital de la muñeca.

El conjunto de transferencias de flexores superficiales de Boyes es también una excelente técnica y es probablemente la única forma de conseguir una extensión activa simultánea de la muñeca y de los dedos, auque en mi experiencia este objetivo es más probable obtenerlo en los niños que en los adultos (Fig. 31.12). La técnica de Boyes es la mejor elección en pacientes sin PL.

El conjunto de transferencias del FCU está definitivamente contraindicado en pacientes con parálisis del nervio interóseo posterior; e incluso en la parálisis completa del nervio radial, la transferencia del FCU puede desembocar en cierta desviación radial de la muñeca. No he utilizado esta técnica en más de 10 años.

Transferencias nerviosas directas

Las transferencias directas de nervios intactos a músculos denervados han demostrado ser un método razonable de restaurar la función en pacientes con parálisis del plexo braquial cuando no existen otras opciones viables. Recientemente, se ha investigado esta idea para el tratamiento de la parálisis del nervio radial por MacKinnon y cols.[45,46] Estos autores, que tienen un excepcional conocimiento de la anatomía topográfica y microscópica de los nervios periféricos, han descubierto que el nervio mediano aporta varias ramas superfluas al FDS, que son por tanto prescindibles y viables para una transferencia. Las ramas al PL y al FCR son también viables si estos músculos no son requeridos para futuras transferencias tendinosas. En un número muy limitado de pacientes, estos autores realizan transferencias directas de esas ramas al nervio interóseo posterior y a los nervios motores individuales de estos músculos denervados.

Estos autores hacen hincapié en que es necesario depurar esta técnica antes de que pueda ser recomendada para su uso general, pero ésta es una muy interesante posibilidad en el tratamiento futuro de pacientes con parálisis radial, particularmente en aquellos en los que el nervio proximal no pueda ser reparado debido a avulsión, pérdida segmentaria o daño local de partes blandas.

PARÁLISIS RADIAL ASOCIADA A FRACTURAS DEL HÚMERO

Pocos temas han generado discusiones más acaloradas o emocionales en una conferencia sobre fracturas que la parálisis radial asociada a fracturas del húmero. La bibliografía dedicada a este tema durante los pasados 50 años sólo sirve para añadir controversia, ya que podemos encontrar al menos un artículo que apoye virtualmente a cada uno de los diferentes planes de tratamiento. Por ello, es importante revisar todos estos artículos contradictorios y considerar cada uno en su propio contexto y perspectiva.

La incidencia comunicada de parálisis del nervio radial asociada a fracturas de húmero varía del 1,8% al 18%[100,106,108,110], aunque algunos de estos estudios eran series seleccionadas o de remisión y probablemente no reflejan la incidencia exacta. Cuando se utilizan los datos de una serie consecutiva de fracturas de diáfisis humeral en un centro de traumatología[111], la incidencia real es probablemente menor del 10%.

Hay básicamente tres formas en las que una parálisis del nervio radial que acompaña a una fractura de diáfisis humeral pueda ser tratada; discutiremos cada una de ellas.

Exploración precoz del nervio

Algunos autores[101,109,119] han aconsejado que todas las lesiones del nervio radial asociadas a fracturas de la diáfisis humeral deberían ser tratadas mediante exploración precoz. Citan las siguientes ventajas teóricas para apoyar esta postura:

1. El estado del nervio (es decir, si está intacto, contuso, atrapado en el foco de fractura, atravesado por un fragmento o lacerado) puede determinarse en el momento de la lesión, lo que facilita tomar decisiones respecto a reparar el nervio o realizar transferencias tendinosas.
2. Estabilización de la fractura mediante fijación interna protegiendo el nervio radial frente a lesiones añadidas.
3. La cirugía precoz es técnicamente más fácil y segura.

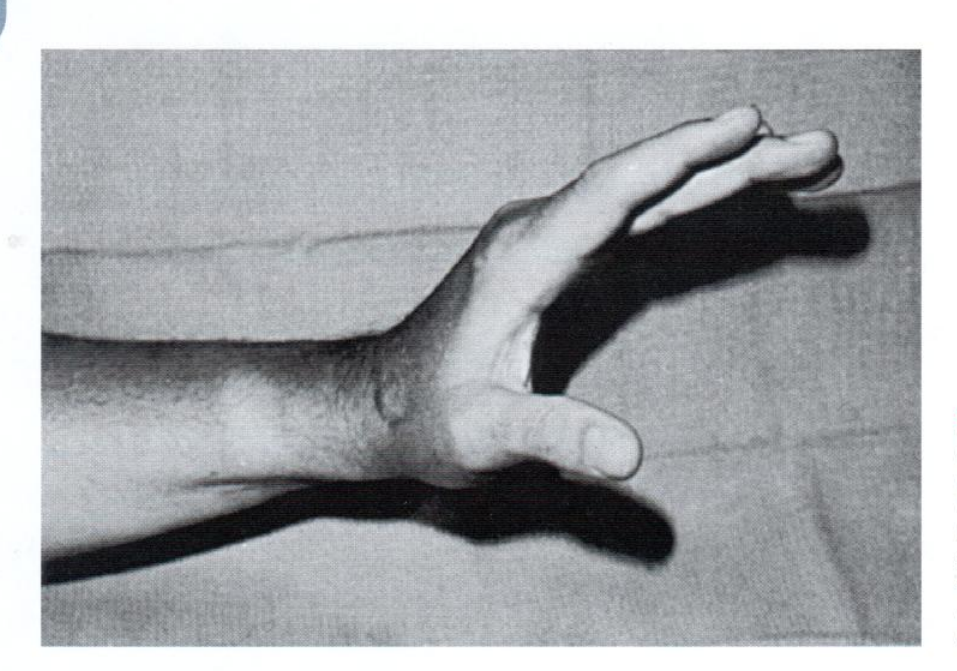


FIGURA 31.12. La extensión simultánea de los dedos y de la muñeca no es posible después de la transferencia de un flexor de muñeca (FCR o FCU) a los extensores de los dedos, debido al recorrido limitado del tendón. Es posible conseguir esto, sin embargo, con la transferencia de flexores superficiales de Boyes, como se muestra en este paciente (compárese con la Fig. 31.3).

Varios aspectos de estos argumentos requieren un estudio más detallado. La primera cuestión tiene que ver con cuántos de estos pacientes tienen una lesión «quirúrgicamente corregible». Foster y cols.[100] encontraron laceración nerviosa o atrapamiento en 9 de 14 fracturas de diáfisis humeral abiertas que ellos trataron quirúrgicamente. Sim y cols.[119] declararon que «las lesiones reparables se encuentran con una frecuencia que no permite ignorar la exploración precoz», aunque existen bastantes pruebas que apoyan la conclusión contraria. Kettelkamp y Alexander[105] no encontraron lesiones corregibles quirúrgicamente en ninguno de los 16 nervios radiales que exploraron. Sonneveld y cols.[120] exploraron 14 casos y encontraron un nervio contusionado en un caso y visiblemente normal en los otros 13 casos. Dabezies y cols.[97] encontraron sólo un nervio lacerado en 15 pacientes con parálisis del nervio radial asociado a fracturas del húmero. Ningún nervio se encontró atrapado, y todos los nervios intactos se recuperaron.

Una de las razones de la amplia divergencia entre estas observaciones podría ser que, con la exploración precoz, no podríamos realizar una evaluación exacta del grado y extensión de la lesión nerviosa[107]. Esto es particularmente cierto si el nervio está en continuidad y no atrapado en el foco de fractura. En el pasado, no se disponía de métodos no quirúrgicos que ayudaran a realizar esta determinación, pero Bodner y cols.[95] dijeron que eran capaces de distinguir entre un daño nervioso grave y un daño menor (hematoma fascicular) con ecografía. Aunque todavía no haya sido publicado, quizá la RM pudiera ofrecer una manera de evaluar el estado del nervio sin exploración quirúrgica.

Fractura de Holsten-Lewis

En una publicación de 1983 frecuentemente citada, Holstein y Lewis[104] describieron una fractura de húmero distal en que el nervio radial está particularmente comprometido. La punta proximal de esta fractura espiroidea rompe a través de la cortical lateral del húmero muy próximo al punto donde el nervio discurre en estrecho contacto al hueso y pasa a través del septo intermuscular lateral desde el compartimento posterior al anterior del brazo. Sus hallazgos en siete pacientes con este particular tipo de lesión llevaron a Holstein y a Lewis a la conclusión de que la intervención quirúrgica precoz estaba indicada en dichos casos. Sin embargo, en una serie más reciente y mayor de fracturas de Holstein-Lewis con parálisis del nervio radial, Szalay y Rockwood[122] concluyeron que el tratamiento quirúrgico precoz no es necesario. De sus 15 pacientes con esta combinación de lesiones, los 11 que fueron tratados sin exploración quirúrgica tuvieron una recuperación completa del nervio, mientras que en los pacientes en los que se realizó dicha exploración, el nervio se encontró en continuidad y tuvieron todos ellos una recuperación completa de la función nerviosa.

Parálisis secundaria

Otro punto para considerar la exploración quirúrgica precoz es el relacionado con aquellos pacientes que desarrollan una parálisis radial «secundaria» junto a una fractura de húmero, esto es, cuando el nervio está intacto en el momento en el que el paciente es visto por primera vez y secundariamente la desarrolla, normalmente después de la reducción de la fractura. En varios artículos[98,101,118], esta situación es citada como una indicación absoluta para la exploración inmediata del nervio, aunque más de un estudio[96,117] ha ofrecido pruebas convincentes de que incluso la parálisis radial secundaria puede ser tratada no quirúrgicamente con buenas expectativas de recuperación completa en la mayor parte de los casos.

Finalmente, debe examinarse la fuente del material clínico de cada uno de estos estudios. Aquellos que defendían con mayor énfasis la exploración quirúrgica precoz basaban sus conclusiones en pacientes tratados en centros de referencia (el Hospital Ortopédico de Nueva York[101,109] y la Clínica Mayo[119], donde el porcentaje de problemas complicados y de fracasos de otros centros de tratamiento es inusualmente alto). Sim y cols.[119], reconocieron de hecho que sus series de la Clínica Mayo eran difíciles de evaluar debido que la mayor parte de los pacientes procedían de otros centros. Por el contrario, en los estudios procedentes de centros importantes de traumatología, en los que evaluaron series consecutivas de pacientes con fracturas de la diáfisis humeral complicadas con parálisis del nervio radial, prácticamente todos los autores[94,96,111,117,122] estuvieron de acuerdo en que el tratamiento de elección de la parálisis del nervio radial era el no quirúrgico.

Exploración del nervio a las 6 a 8 semanas en ausencia de recuperación

Shaw y Sakellarides[118] revisaron una serie de pacientes del Hospital General de Massachussetts en 1967 y concluyeron que el nervio debería ser explorado a las 7 a 8 semanas si no existen indicios de recuperación de la función. Ofrecían las siguientes razones para esta decisión:

1. Todos los paciente en sus series mostraban algunos signos de recuperación de la función nerviosa dentro de los dos primeros meses.
2. Se evitaría así una intervención quirúrgica innecesaria en la mayor parte de los pacientes, en los que se iba a producir la recuperación espontánea del nervio.
3. No hay interferencia con la consolidación de la fractura.
4. El período de espera permite al neuroma delimitarse correctamente y por lo tanto ser resecado de forma adecuada pero al mismo tiempo es lo suficientemente corto como para minimizar la retracción nerviosa.

Goldner y Kelley[102] defendían una postura similar, pero consideraban que la ausencia de un signo de Tinel que progresara era una importante indicación añadida para la exploración a las 6 a 8 semanas. Sin embargo, también dijeron que «no sería criticable un período de espera más largo ya que alguno de los pacientes de este grupo se recuperaron completamente sin haber presentado signos de restablecimiento motor durante 20 semanas». Amillo y cols.[93] recomendaron una exploración quirúrgica a los 3 meses si no existen signos clínicos o electrofisiológicos de recuperación nerviosa. Sin embargo, en el estudio de Mast y cols.[108], menos de la mitad de los nervios que se recuperaron espontáneamente lo hicieron en menos de 12 semanas.

Exploración del nervio en ausencia de recuperación tras un período más largo de espera

Ya que está bien documentado que los signos iniciales de recuperación motora pueden no aparecer hasta 4 a 5 meses después de una parálisis radial asociada a fractura de húmero, sería viable una tercera opción. Este plan de tratamiento está basado en el trabajo de Seddon[114,116] sobre el estudio de regeneración nerviosa, y lo encontramos bien resumido en la sinopsis de Szalay y Rockwood[122]. Asumiendo que un nervio se regenera a una velocidad aproximada de 1 mm/día y añadiendo 30 días más como período inicial de latencia según ha sugerido Seddon[114], el máximo período de tiempo necesario para la recuperación motora objetivable puede calcularse fácilmente midiendo la distancia en una radiografía desde el foco de fractura al punto de inervación del músculo supinador largo (aproximadamente 2 cm sobre el epicóndilo lateral[118]). En la mayor parte de las fracturas de tercio medio de húmero, la distancia está entre 90 mm y 120 mm (Fig. 31.13).

Aunque los indicios electromiográficos de reinervación pueden preceder a la aparición clínica de función motora en unas 4 semanas[112],

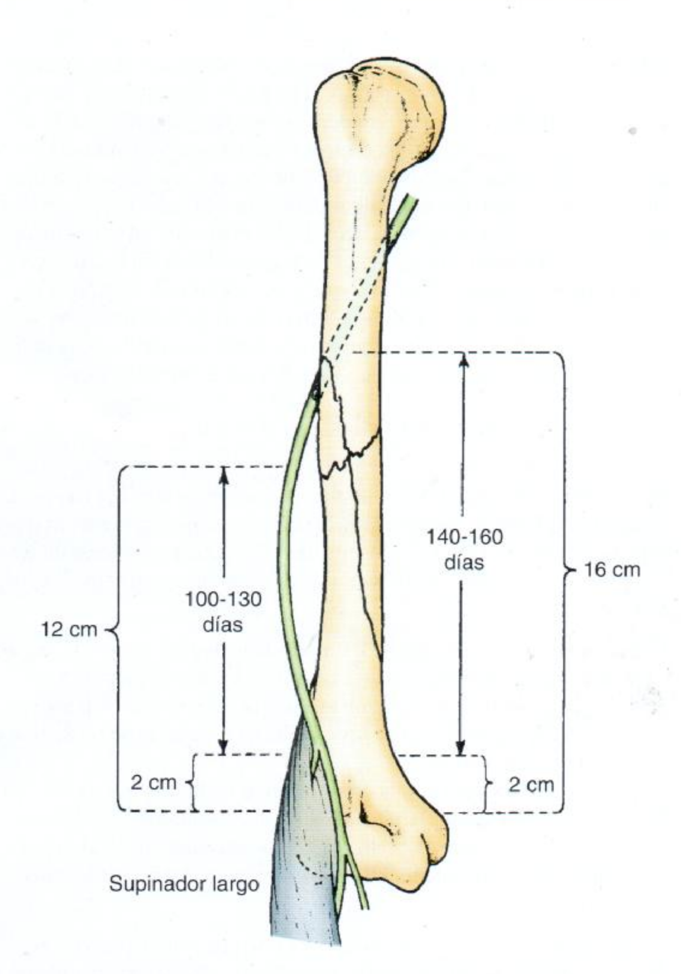


FIGURA 31.13. Cálculo del tiempo que puede transcurrir antes de que puedan esperarse signos de recuperación tras las fracturas de diáfisis humeral, causando una lesión degenerativa del nervio radial. La información de la izquierda es para fracturas transversas. En la derecha se proporciona para fracturas oblicuas. (Tomado de Seddon H: Surgical Disorders of the Peripheral Nerves, 2.ª ed. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1975.)

a veces transcurren entre 4 y 5 meses antes de que aparezcan indicios de función en el supinador largo o en los extensores radiales de la muñeca. Por tanto, es completamente lógico esperar este período antes de proceder a cualquier exploración quirúrgica si no se recobra la función nerviosa. Las mayores ventajas de este plan de tratamiento son: 1) se evitan intervenciones quirúrgicas innecesarias en la gran mayoría de pacientes; 2) la mayor parte de estos pacientes conseguirán una recuperación completa del nervio radial sin tratamiento quirúrgico, y 3) la fractura de húmero curará con normalidad.

Una cuestión a tener en cuenta, desde luego, es si la demora en la reparación nerviosa de esos pocos pacientes en los que la neurorrafia llega a ser necesaria es excesiva y podría disminuir las opciones de una buena recuperación funcional. Según Sunderland[121], una demora de 12 meses o incluso mayor no es probable que pueda comprometer la recuperación funcional motora tras la reparación del nervio. Seddon[72,114,116] publicó que el pronóstico para una buena recuperación empeora sólo después de una demora de más de 12 meses, citando las conclusiones de Zachary[92] que dicen que el nervio radial puede ser reparado con éxito de 9 a 16 meses después de lesión, dependiendo del nivel de la misma. También citó a Zachary cuando señaló que los pronósticos para la recuperación tras una reparación quirúrgica son mejores si ésta se realiza dentro de los primeros 6 meses que si se realiza después de los 6 meses.



Método de tratamiento preferido por el autor

Mi política de tratamiento en la mayor parte de los paciente con parálisis radial asociada a fractura de diáfisis humeral, ha sido durante mucho tiempo no quirúrgica, considerando la exploración del nervio sólo después de un período de espera realista como el señalado en la tercera opción descrita en la sección previa e ilustrada en la Figura 31.13.

Hay, sin embargo, ciertas indicaciones específicas para un tratamiento quirúrgico precoz de las fracturas de tallo humeral, las cuales incluyen las siguientes: 1) fracturas abiertas[100]; 2) fracturas en las cuales no puede conseguirse un correcto alineamiento mediante técnicas de reducción cerrada; 3) fracturas asociadas a lesión vascular, y 4) pacientes con múltiples traumatismos[103]. En todos estos casos, creo que es obligado exponer y visualizar el nervio radial en el momento de la intervención quirúrgica. Creo que el enclavado endomedular cerrado probablemente no es una buena opción del tratamiento en estos pacientes, ya que podría producirse un mayor daño del nervio si éste resulta atrapado[123].

Basándome en los estudios citados previamente, no considero que la parálisis secundaria del nervio radial (es decir, la que sucede tras la manipulación de la fractura) sea en sí misma una indicación absoluta de exploración precoz del nervio. Al contrario, continúo basando mi decisión en las cuatro indicaciones citadas anteriormente para la exploración precoz del nervio.

Siguiendo estas indicaciones, hay que reconocer que habrá unos pocos pacientes en los que no se producirá una recuperación espontánea de la función, pero mi experiencia es similar a la de aquellos que han demostrado que estos pacientes son tan pocos que no está justificada la exploración rutinaria del nervio radial.

Finalmente, aunque estoy a favor de la tercera opción del tratamiento, encuentro menos objeción a la exploración precoz que a la exploración a las 6 a 8 semanas, o incluso a los 3 meses. Existen algunos argumentos válidos para la exploración precoz, pero en mi opinión no hay razones sólidas para explorar el nervio a las 6 a 12 semanas. Si se ha tomado la decisión de esperar la recuperación espontánea de la función, creo que lo razonable es esperar un período de tiempo adecuado.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

11. Boyes JH: Tendon transfers for radial palsy. Bull Hosp Jt Dis 21:97-105, 1960.

Un artículo «clásico» que describe con gran detalle muchas de las combinaciones de transferencias tendinosas que han sido utilizadas en el tratamiento de la parálisis radial. Esta es con diferencia la mejor referencia histórica en esta materia.

16. Brand PW: Operations to restore muscle balance to the hand. *In* Clinical Mechanics of the Hand. St. Louis, CV Mosby, 1985, pp 127-165.

Quizá una de las razones por las que el conjunto de transferencias del FCR tardó mucho tiempo en ser completamente aceptada es porque no existía un buen artículo reconocido en el que fuera descrita. Sin embargo, en este capítulo, el maestro en Biomecánica de la mano Paul Brand, explica por qué él prefiere este procedimiento sobre el del FCU.

26. Curtis RM: Fundamental principles of tendon transfer. Orthop Clin North Am 5:231-242, 1974.

Las transferencias tendinosas no se realizan tan a menudo como hace 30 años, por lo que no se insiste tanto en sus principios como en los programas de formación de aquella época. En este artículo estos principios son descritos por uno de sus maestros.

91. Zachary RB: Tendon transplantation for radial paralysis. Br J Surg 23:358-364, 1946.

Zachary fue el primero en remarcar la importancia de dejar un flexor de la muñeca (FCU o FCR) intacto.

Parálisis radial asociada a fracturas de húmero

116. Seddon HJ: Surgical Disorders of the Peripheral Nerves, 2nd ed. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1975.

En la época posterior a la II guerra mundial, el más reconocido gurú de lesiones nerviosas era el profesor Seddon. Su explicación de cómo y a qué ritmo se regeneran los nervios es fundamental para el tratamiento racional de la parálisis radial asociada a fracturas de húmero.

117. Shah JJ, Bhatti NA: Radial nerve paralysis associated with fractures of the humerus. Clin Orthop 172:171-176, 1983.

Se ha pensado durante largo tiempo que la parálisis radial secundaria (es decir, la que ocurre tras reducción cerrada de la fractura) era una indicación absoluta para exploración inmediata del nervio. Este artículo, apoyado después por otros, ofrece pruebas de que la intervención quirúrgica no es necesaria en todos los pacientes.

122. Szalay EA, Rockwood CA Jr: The Holstein-Lewis fracture revisited. Orthop Trans 7:516, 1983.

Esta serie cuestiona la creencia anterior de que las fracturas del tercio distal de húmero con parálisis radial requerían exploración quirúrgica.

CAPÍTULO 32

Parálisis del nervio mediano

Timothy R. C. Davis

El objetivo de la cirugía reconstructiva en la parálisis del nervio mediano es restaurar la pérdida de función motora, en particular la oposición del pulgar y la función del flexor largo del pulgar (FPL) y del flexor profundo del índice. Los intentos de restaurar la sensibilidad en la mano, específicamente en la punta del pulgar, con colgajos neurovasculares en isla han sido generalmente abandonados[13]. Los beneficios de la cirugía reconstructiva son, a largo plazo, determinadas por la calidad de la sensibilidad de la mano[8], la función de la mano contralateral, la motivación[59] del paciente y la habilidad para adaptarse a la pérdida sensitiva.

Las lesiones del nervio mediano se clasifican como «altas» o «bajas», dependiendo de si la lesión es proximal o distal al origen del nervio interóseo anterior en el antebrazo proximal. En las lesiones «bajas», los músculos intrínsecos tenares inervados por el nervio mediano, normalmente el abductor corto del pulgar (APB), el oponente del pulgar, y la porción superficial del flexor corto del pulgar (FPB), están paralizados. En las lesiones «altas» el pronator teres, el palmar mayor (FCR), todos los flexores superficiales de los dedos, los flexores profundos del índice y del dedo medio, el FPL, y el pronador cuadrado también están paralizados.

PARÁLISIS BAJA DEL NERVIO MEDIANO

La polio, enfermedad a punto de erradicarse hoy en día, era la causa predominante de la parálisis de músculos tenares intrínsecos en la primera mitad del siglo XX. Debido a que esta enfermedad produce un déficit puramente motor, proporciona una buena indicación para la oponendoplastia. Las dos guerras mundiales también produjeron un gran número de lesiones del nervio mediano que eran frecuentemente complejas y ocurrían en conjunción con otras lesiones nerviosas y de partes blandas. Las indicaciones actuales para restablecimiento de la oposición del pulgar incluyen compresión y lesión traumática del nervio mediano; lepra; alteraciones neurológicas, como la enfermedad de Charcot-Marie-Tooth, atrofia muscular espinal, y siringomielia; y ausencia congénita de músculos tenares.

Biomecánica de la oposición del pulgar

La oposición del pulgar es un movimiento complejo que requiere la abducción, flexión y pronación de la articulación trapeciometacarpiana. La retroposición, movimiento opuesto, es una combinación de aducción, extensión y supinación de la articulación trapeciometacarpiana. La rotación axial del pulgar, normalmente 90° de pronación y 60° de supinación, sucede en un área esférica de la superficie articular en forma de silla de montar del trapecio[78]. La pronación es probablemente un movimiento pasivo[22] obligatorio que ocurre durante la circunducción hacia la palma como resultado de un par de fuerzas producido por la contracción de los músculos intrínsecos y la tensión pasiva producida por el ligamento trapeciometacarpiano dorsal[78]. La retroposición también sucede probablemente de forma pasiva durante la extensión del pulgar como resultado del par de fuerzas producido por la contracción de los músculos extensor largo del pulgar (EPL), corto (EPB) y abductor largo del pulgar (APL), y la atención pasiva del ligamento radiopalmar (oblicuo anterior). Aunque estos pares de fuerzas puedan ser el mecanismo primario de la rotación axial, deben existir otros mecanismos puesto que la pronación del pulgar queda preservada tras una trapezoidectomía.

Actualmente se acepta que el músculo primario de la oposición es el APB, aunque tanto el oponente del pulgar como el FPB también producen algo de oposición[22]. El aductor del pulgar y los dos extensores extrínsecos del pulgar pueden producir retroposición del mismo, mientras que el FPL puede actuar tanto como oponente como retroponente, dependiendo de la oposición del pulgar[78].

La descripción clásica de la inervación de los músculos extrínsecos del pulgar es la que describe que el APB, el oponente y el FPB están inervados por la rama motora del nervio mediano, mientras que el aductor está inervado por la rama profunda del nervio cubital. Sin embargo, existe una considerable diversidad en el patrón de inervación, y los estudios clínicos sugieren que todos los músculos tenares están inervados, al menos en parte, tanto por el nervio cubital (2%) o por el mediano (2%) en unos pocos casos. Además el FPB permanece funcional en el 73% de las lesiones completas del nervio mediano y el 58% de las del nervio cubital, lo que demuestra que este músculo tiene frecuentemente doble inervación medianocubital[66]. La disección anatómica sugiere que el nervio mediano inerva el APB, el oponente y el fascículo superficial del FPB en el 63% de los casos, pero sólo al APB y al oponente en el 30% de las manos[58]. Zancolli y Cozzi[78] creen que la porción superficial del FPB tiene inervación doble en el 30% de las manos, mientras que la porción profunda tiene inervación doble en el 79% de los casos y es exclusivamente inervado por el cubital en el 19%. También creen que la porción oblicua del abductor del pulgar tiene inervación doble en el 35% de los casos, mientras que la transversa está prácticamente siempre (96%) inervada por el nervio cubital. Aunque algunos de estos hallazgos son contradictorios, la variabilidad de la inervación de la musculatura tenar explica por qué la abducción y la oposición están frecuentemente conservadas después de una lesión completa de nervio mediano[6,43].

Déficit y deformidad

La abducción del pulgar y la oposición están frecuentemente conservadas tras lesión aislada del nervio mediano al quedar preservada la función del nervio cubital. Jensen[35] cree que la oponendoplastia solamente es necesaria en el 14% de las lesiones del mediano y en mi experiencia, en esta situación habitualmente queda preservada una oposición razonable. Además, incluso en presencia de una significativa lesión tenar, encuentro que se conserva habitualmente una oposición satisfactoria del pulgar en síndromes del túnel del carpo severos, aunque el 6,6% de los pacientes de Fouther y cols.[26] tienen ausente o inadecuada oposición del pulgar. Todos los músculos intrínsecos tenares están paralizados tras una lesión combinada de los nervios mediano y cubital; en esta situación, la oposición del pulgar está ausente y el paciente sólo es capaz de flexionar el pulgar a lo largo de la palma utilizando el FPL. En este tipo de lesiones combinadas, el pulgar está extendido y supinado por la acción de unos músculos extensores extrínsecos sin oposición.

Transferencias tendinosas para restaurar la oposición del pulgar

Historia

Se cree que Steindler fue el que desarrolló la primera oponendoplastia en 1917. Insertó una bandeleta radial del tendón FPL en el dorso de la base de la falange proximal del pulgar[71]. Poco tiempo después, Cook utilizó el extensor del dedo meñique (EDM) para una oponendoplastia[73] y Ney insertaba o el palmar menor o el FCR al tendón del EPB, el cual estaba redirigido a través del túnel carpiano[53]. Huber[32], en 1921, y Nicolaysen[54], en 1922, describieron la oponendoplastia con el abductor del dedo meñique (ADM). Después Bunnell[16], en 1924, y Camitz[20] en 1929, publicaron por partida doble que el tendón del palmar menor podría ser alargado satisfactoriamente con una tira de la aponeurosis palmar de tal manera que pueda ser utilizado en una oponendoplastia sin necesidad de injerto tendinoso. Para maximizar la oposición del pulgar, Bunnell recomendó pasar el tendón transferido a través de una polea en el borde cubital de la muñeca para que discurriera subcutáneamente a través de la palma hasta su inserción en el pulgar[16,17]. Thompson[75] utilizó el borde cubital de la aponeurosis palmar como polea para la transferencia de superficiales de Royle[67]. Aguirre y Caplan[1], en 1956, descubrieron por primera vez la oponendoplastia con el extensor propio del índice (EIP), la cual puede utilizarse tanto para parálisis medianas altas como bajas y no requiere ni polea ni injerto tendinoso. Una alternativa teórica a la oponendoplastia es la neurotización, conectando el nervio interóseo anterior en el antebrazo distal a la rama tenar del nervio mediano, posiblemente intercalando un injerto nervioso[75a].

Información al paciente

Aunque la indicación para una oponendoplastia es la pérdida de oposición, la indicación para la cirugía es la pérdida de función debida la pérdida de oposición. Si esta pérdida es unilateral, especialmente afectando a la mano no dominante, entonces la pérdida de función que origina puede ser mínima e insuficiente para indicar la cirugía. Además, si la sensibilidad en el territorio del nervio mediano está ausente, puede reducir cualquier beneficio potencial de una oponendoplastia ya que la pérdida de función es primariamente debida a la pérdida de sensibilidad. Debemos aconsejar cuidadosamente al paciente acerca del posible beneficio funcional, el proceso de rehabilitación y los posibles resultados de la cirugía (estos pueden ser bastante menores que las tasas de éxito publicadas para el restablecimiento del movimiento de oposición). El cirujano debe tener una idea clara de la incapacidad funcional y estar seguro de que es debida a la pérdida de la oposición y no a otros factores, tales como deterioro sensitivo o rigidez articular.

Principios generales de transferencias tendinosas para oponendoplastias

Los principios de cirugía de transferencias tendinosas[4] son reiterados con frecuencia pero a menudo olvidados. El hecho de olvidar los siguientes principios es una causa común de resultados no satisfactorios, y debemos considerar todos ellos cuidadosamente antes de embarcarnos en una oponendoplastia:

1. Nunca debe realizarse una transferencia tendinosa electiva en presencia de heridas no cicatrizadas.
2. Debe restaurarse la movilidad completa pasiva de las articulaciones antes de la transferencia tendinosa.
3. La transferencia no debe atravesar áreas de tejido cicatricial o pasar bajo injertos de piel. Además, las incisiones quirúrgicas no deben situarse directamente sobre la transferencia.
4. Cuando sea posible, debe restablecerse la sensibilidad cutánea antes de la transferencia.
5. La función normal del músculo transferido debe ser prescindible.
6. El músculo transferido debe estar bajo control voluntario y debe tener una acción independiente.
7. El músculo transferido debe tener suficiente amplitud y potencia para realizar su nueva función; por ello, sólo deberían utilizarse músculos reinervados en circunstancias excepcionales.
8. Si la transferencia no puede realizar su nueva función a través de una línea recta de tracción desde su origen hasta la inserción, deberá pasar a través de no más de una polea. Deben evitarse los ángulos agudos de las transferencias en las poleas.
9. Los sinergismos entre las acciones originarias del músculo y las nuevas facilitan la rehabilitación.

Prevención y tratamiento preoperatorio de las contracturas

Siempre es más fácil prevenir una contractura de partes blandas que corregir una ya establecida. En la parálisis del mediano y en la parálisis completa de intrínsecos del pulgar, el dedo puede adoptar una posición en supinación y aducción, y puede desarrollarse una contractura de la primera comisura. Ésta, sin embargo, suele prevenirse fácilmente mediante ejercicios de abducción y oposición pasiva del pulgar y mediante férulas de abducción. Cuando hay asociadas lesiones severas de partes blandas en la eminencia tenar o en la primera comisura y existe un alto riesgo de contractura de dicha comisura, puede estar indicada una ferulización interna temporal del primer metacarpiano en abducción con una aguja de Kirschner.

Las contracturas establecidas de partes blandas deben corregirse antes o durante la oponendoplastia ya que ninguna de estas tiene la suficiente fuerza como para mejorar el rango pasivo preoperatorio de oposición. El hecho de no detectar ni corregir las contracturas preoperatoriamente es una causa común de fracaso[12]. Las contracturas de la primera comisura son generalmente debidas a adherencias de la piel y la fascia profunda sobre la superficie el extensor[8], y normalmente se detectan sin dificultad. Sin embargo, la contractura de la cápsula dorsal de la articulación trapeciometacarpiana, la cual restringe la oposición pero permite la abducción, se detecta sólo mediante una cuidadosa exploración clínica[47]. Si la fisioterapia supervisada y la ferulización[2,3] no consiguen corregir la contractura, está indicada la liberación quirúrgica. En ausencia de cualquier lesión de los músculos tenares o de la base del pulgar, las contracturas de la primera comisura pueden liberarse satisfactoriamente a través de una incisión dorsal en dicha comisura. Se li-

bera la fascia sobre el aductor y el primer interóseo dorsal, y se ensancha el dorso de dicha comisura mediante un injerto de piel o un colgajo (Fig. 32.1)[8,52]. Las contracturas capsulares aisladas de la articulación trapeciometacarpiana pueden liberarse a través de una pequeña incisión sobre la base de dicha articulación[47]. En contracturas severas, se han recomendado osteotomías rotacionales en la base del primer metacarpiano[67], como trapecectomías[29]. Dicha osteotomía modifica más que mejora el rango de movilidad del pulgar. Para una discusión más extensa de las contracturas de la primera comisura véase el Capítulo 53.

Selección del motor para la transferencia

La función habitual del músculo seleccionado para la oponendoplastia debe ser prescindible, y dicho músculo debe tener fuerza y excursión potencial similares a la de los músculos APB y oponente, cuyas funciones van a reemplazar. La fuerza del músculo es proporcional al área de su sección transversal, y viene expresada como una fracción de tensión, donde el desplazamiento potencial está determinado por la longitud de la fibra muscular[9,22]. Por ello, el motor ideal para una oponendoplastia debería tener una fracción de tensión similar a la combi-

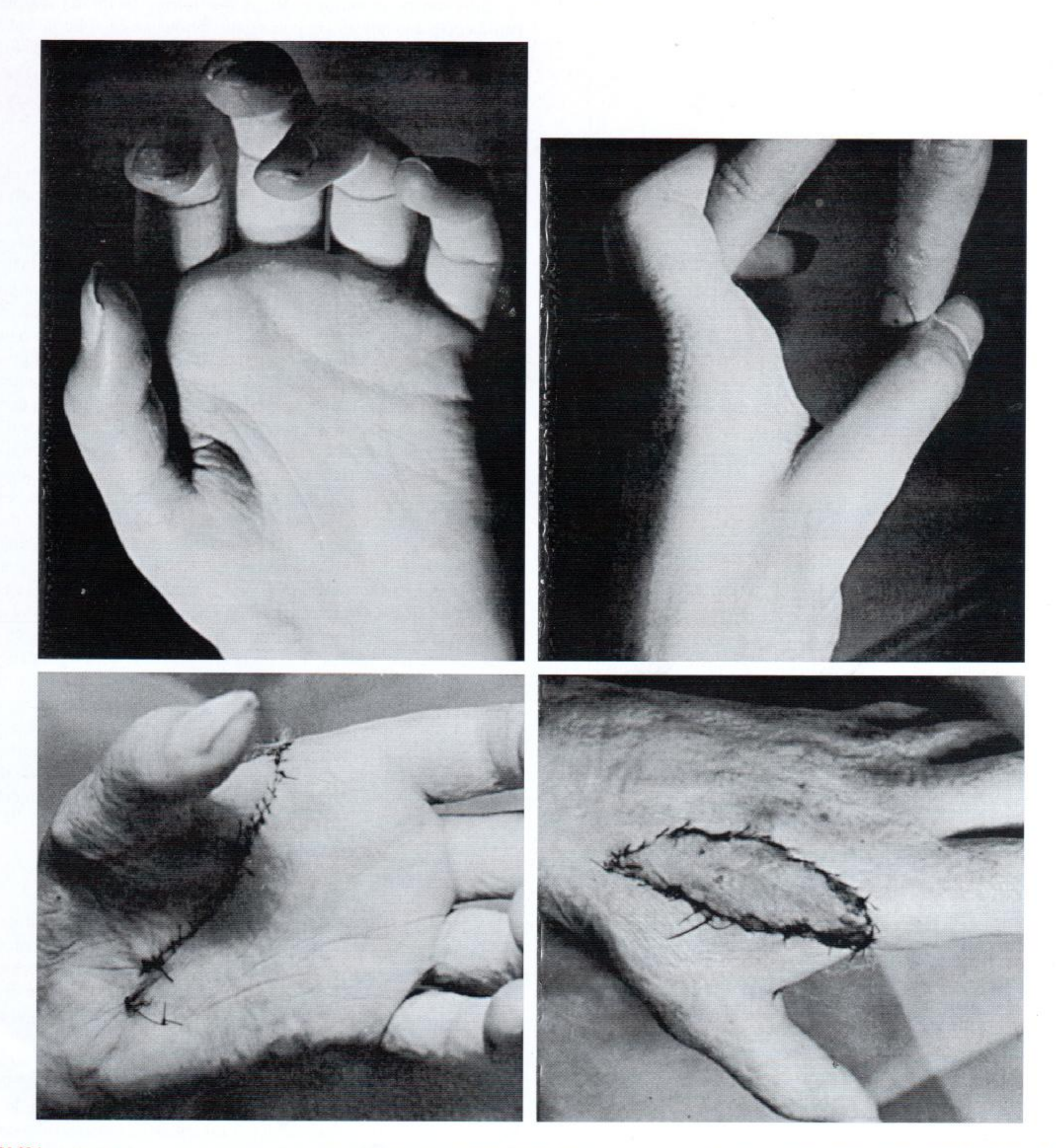


FIGURA 32.1. Importante contractura de la primera comisura desarrollada tras una lesión directa en el área tenar y con laceración del nervio mediano. Se realizó la apertura de ésta antes de la oponendoplastia utilizando un colgajo de rotación dorsal y un injerto cutáneo. Postoperatoriamente se mantuvo la posición del pulgar con un clavo de Steinmann.

TABLA 32.1. Longitudes restantes de las fibras musculares en reposo y fracciones de tensión de los músculos intrínsecos del pulgar inervados por el nervio mediano y de los motores que pueden utilizarse para transferencias de oposición

	Longitud de la fibra muscular en reposo (cm)	Fracción de tensión (%)
Músculos paralizados		
Abductor corto del pulgar	3,7	1,1
Flexor corto del pulgar	3,6	1,3
Oponente del pulgar	2,4	1,9
Mediano		
Palmar menor	5,0	1,2
Palmar mayor	5,2	4,1
Flexor superficial de los dedos, 3.er dedo	7,0	3,4
Flexor superficial de los dedos, 2.º dedo	7,3	3,0
Flexor largo del pulgar	5,9	2,7
Cubital		
Abductor del dedo meñique	4,0	1,4
Cubital anterior	4,2	6,7
Radial		
Segundo radial externo	6,1	4,2
Primer radial externo	9,3	3,5
Cubital posterior	4,5	4,5
Extensor largo del pulgar	5,7	1,3
Extensor propio del índice	5,5	1
Extensor del dedo meñique	5,9	1

Tomado de Brand PW: Tendon transfers for median and ulnar nerve paralysis. Orthop Clin North Am 1:447-454, 1970.

nación del APB y del oponente (1,1 + 1,9 = 3,0) y una longitud de fibra muscular que sea al menos tan larga como la del APB (Tabla 32.1). Cuanto mayor sea el potencial de desplazamiento de la transferencia, mayor margen de error tendremos cuando apliquemos la tensión a dicha transferencia.

Otra ventaja que existe al seleccionar un motor con un tendón tan largo que pueda alcanzar la articulación metacarpofalángica del pulgar es que además evita la necesidad de colocar un injerto tendinoso. Esto simplifica la intervención y reduce la posibilidad de inoportunas adherencias. Todos los músculos transferidos pierden un grado de fuerza como resultado de la alteración de la tensión muscular y las inevitables adherencias a partes blandas, por lo que debemos considerar sólo utilizar músculos reinervados cuando no existan músculos normales disponibles para transferencia[6].

Finalmente, la rehabilitación es más simple si el motor seleccionado actúa sinérgicamente con el APB, aunque Omer[59] y Brand[8] creen que cualquier transferencia puede ser reeducada para realizar de forma completa su nueva función, especialmente en niños, siempre que la función restablecida suponga un beneficio para el paciente.

Diseño de la polea

Si la transferencia tendinosa no discurre en una línea recta, el incremento de la fuerza que debe realizarse es consumido para vencer la fricción con los tejidos blandos circundantes, por lo que dicha transferencia tenderá a migrar hacia una línea de fuerza más recta. Como la oposición del pulgar se reconstruye mejor mediante transferencias que discurren subcutáneamente a través de la palma, paralelas al músculo APB, todas las oponendoplastias extrínsecas (al contrario que la técnica de Camitz) deben pasar alrededor de una polea sólidamente fijada en la región del pisiforme sobre el borde cubital de la muñeca[17]. Las transferencias para la oponencia que provienen del compartimento extensor del antebrazo generalmente utilizan el cúbito distal como polea, y la mayoría de estas pasan simplemente a través de un ancho túnel subcutáneo sobre el borde cubital del antebrazo distal. Por otra parte, algunas oponendoplastias con músculos extensores pasan a través y utilizan una ventana en la membrana interósea[48,51] como polea, en cuyo caso es importante asegurar que dicha ventana sea amplia.

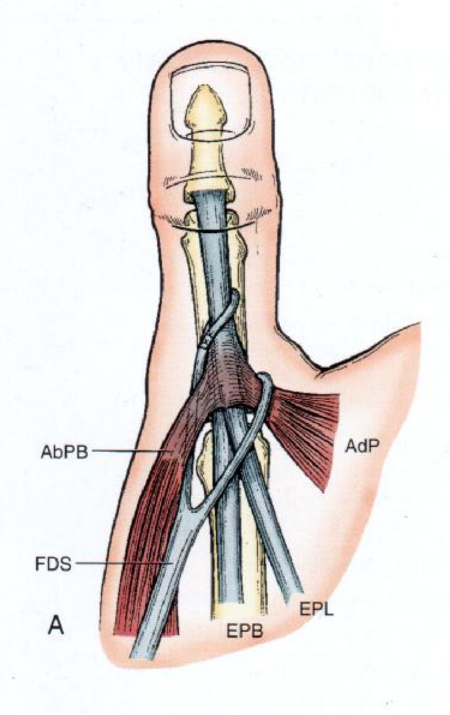
Si se utiliza un músculo del compartimento flexor del antebrazo para la oponendoplastia, la polea debe fabricarse en el borde cubital de la muñeca. Han sido descritos numerosos diseños, los cuales se discuten más adelante en el capítulo de transferencia de superficiales de esta sección (véase pág. 1137).

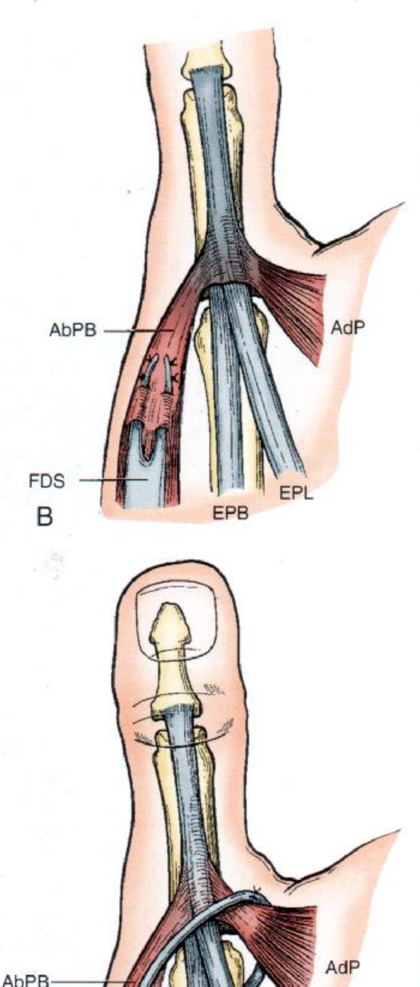
Inserciones de la oponendoplastia

Se han descrito muchas inserciones (Fig. 32.2)[23], que se pueden clasificar en técnicas de inserción simple o doble. La doble inserción tiene como objetivo permitir al tendón transferido realizar dos funciones, habitualmente la oposición activa y la estabilización pasiva de la articulación metacarpofalángica o la restricción de la flexión de la articulación interfalángica, lo cual es beneficioso en parálisis combinadas de mediano y cubital. Las transferencias tendinosas son más efectivas cuando realizan una sola función activa; si una transferencia tiene dos inserciones que realizan diferentes funciones, esta actuará predominantemente sobre la inserción con más tensión. Bunnell[17] recomendó, y otros autores[75] utilizaron, perforar un orificio en el aspecto dorsocubital de la base de la falange proximal del pulgar como inserción para su oponendoplastia (Fig. 32.3) para producir una pronación del pulgar así como una abducción. Sin embargo, la pronación ocurre de forma pasiva cuando el pulgar se abduce y flexiona[78], por lo que estudios biomecánicos sugieren que fijando la oponendoplastia a la inserción del APB en el lado radial de la articulación metacarpofalángica del pulgar produce tan buena oposición como en las inserciones utilizadas habitualmente por Bunnell y cols.[22]. De este modo, la inserción del APB es ahora ampliamente utilizada en parálisis aisladas del nervio mediano[11,18,43,46,51,70]. Las inserciones dobles sobre la inserción del APB y sobre la cápsula dorsal de la articulación metacarpofalángica o sobre la expansión extensora del pulgar[2,18,35,65] son probablemente innecesarias en parálisis aisladas del mediano, aunque pueden ser útiles en pulgar en posición intrínseco-minus completa[21]. La utilización del tendón EPB y su inserción están reservadas para casos complejos cuando tanto el palmar menor como un flexor de la muñeca o un músculo extensor son seleccionados como motor para la oponendoplastia[63]. Las inserciones de los tendones EPL[7,28,36,48,51,65] y FPL[45,57] se utilizan en ocasiones en casos complejos.

Resultados

La mayoría de las publicaciones sobre oponendoplastia muestran un alto porcentaje de excelentes y buenos resultados y atribuyen la mayor parte de los fallos a contracturas persistentes o a problemas técnicos. No existe un modelo aceptado universalmente de clasificación de resultados de oponendoplastia, pero las publicaciones actuales son probablemente más estrictas que las antiguas en su valoración de dichos resultados. Desafortunadamente es imposible comparar los resultados y las tasas de complicaciones de diferentes oponendoplastias debido a múltiples variables: 1) la enfermedad subyacente (polio, lepra, lesión nerviosa); 2) el déficit neurológico (mediano bajo, mediano alto o mediano y cubital combinados); 3) el déficit sensitivo, y 4) el potencial de recuperación espontánea. Por ejemplo, si las transferencias se realizan tempranamente, cuando todavía existe potencial para la recuperación,





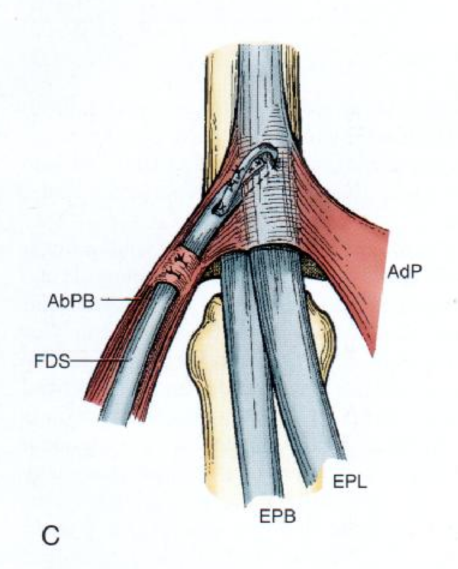


FIGURA 32.2. **A** a **D,** Técnicas de inserción distal descritas por Brand, Littler, Riordan y Royle-Thompson. AbPB, abductor corto del pulgar; FDS, flexor superficial de los dedos; AdP, aductor corto del pulgar; EPB, extensor corto del pulgar; EPL, extensor largo del pulgar.

la restauración de una oposición excelente puede ser incorrectamente atribuida a la oponendoplastia en vez de a la regeneración nerviosa. El 66% de los pacientes recuperan o nunca pierden una buena oposición después de reparar el nervio mediano[17], y la función de los músculos tenares puede restablecerse después de liberación del túnel del carpo[27,55].

Muchas publicaciones clasifican como excelente un resultado en el cual se restablece una oposición potente con movilidad completa. Un resultado bueno es aquel en el que existe oposición completa pero débil o ésta es potente pero limitada[34]. Sundararaj y Mani[72] calificaron sus resultados en pacientes con lepra de acuerdo al rango de oposición y a la posición de la articulación interfalángica del pulgar (Tabla 32.2). Al contario, Foucher y cols.[26] midieron objetivamente la abducción activa del pulgar, la oposición y la rotación que se produce en el movimiento del pulgar desde la retroposición activa completa hacia la oposición.

Aunque un paciente pueda mostrar una buena oposición muscular al cirujano en la exploración y convencerle de que la oponendoplastia supone un beneficio funcional, el paciente puede luego no utilizar la nueva oposición restablecida en su vida diaria. Esto sucede especialmente en las parálisis medianocubitales combinadas, donde el paciente frecuentemente encuentra que es más fácil y rápido agarrar objetos entre los lados del pulgar y la mano (pinza lateral) mediante la utilización del EPL para aducir y supinar el pulgar[8].

Cuatro oponendoplastias estándar

Existen cuatro oponendoplastias fiables y ampliamente utilizadas, y al menos una de las cuales será adecuada para la gran mayoría de las situaciones clínicas:

1. Oponendoplastia del flexor superficial de los dedos (FDS).
   a) Técnica de Royle-Thompson.
   b) Técnica de Bunnell.
2. Oponendoplastia del EIP.
3. Transferencia de Huber (ADM).
4. Técnica de Camitz (palmar menor).

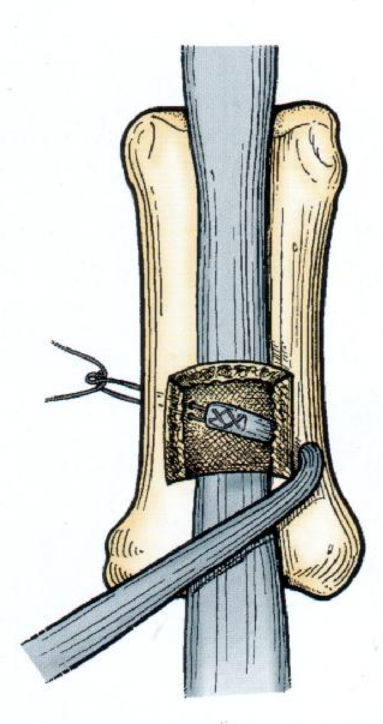


FIGURA 32.3. Método de inserción ósea de una transferencia tendinosa utilizando suturas internas mejor que técnicas externas del *pull-out*. Esta técnica puede requerir una incisión cutánea adicional para exponer la cortical opuesta y fijar la sutura, siendo sustituido por el uso de arpones óseos.

ASPECTOS DESTACADOS: PRINCIPIOS DE TRATAMIENTO EN LA OPONENDOPLASTIA

- La cirugía está indicada cuando la pérdida de oposición produce un déficit funcional significativo al paciente.
- El cirujano debe actuar según todos los principios generales de transferencias tendinosas.
- Las contracturas establecidas de partes blandas deben ser corregidas antes o durante la oponendoplastia; es esencial una evaluación preoperatoria cuidadosa.
- El motor ideal para la oponendoplastia debería tener una fracción de tensión de alrededor de 3.0 y la longitud de las fibras musculares debería ser al menos igual a la del APB.
- Deben evitarse los injertos tendinosos.
- La rehabilitación es más simple si el motor seleccionado actúa sinérgicamente con el APB.
- Cuando sea posible se prefiere una inserción simple del tendón transferido.

Oponendoplastias de superficial

No existe una «técnica ideal» aceptada universalmente de transferencia de superficial, por lo que se utilizan una amplia variedad de diferentes técnicas de disección, de construcción de poleas, y de inserción de transferencias. El flexor superficial del cuarto dedo se utiliza habitualmente como motor para la oponendoplastia. Sin embargo, ya que esto puede debilitar la fuerza de prensión, algunos cirujanos prefieren utilizar el flexor superficial del tercer dedo cuando sea posible. Las posibles inserciones para la transferencia se han discutido anteriormente en este capítulo.

Extracción del flexor superficial

Royle y Thompson[75] seccionaban el tendón flexor superficial del cuarto dedo en su inserción en la falange media a través de una incisión transversal en el pliegue de la base del dedo. Sin embargo, posteriormente se ha observado que varias técnicas de extracción del flexor superficial, como la de la sección en su inserción, pueden originar contracturas en flexión en la articulación interfalángica proximal del dedo donante o, sobre todo en las flexibles manos asiáticas, deformidades en cuello de cisne y otras.

North y Littler[56] sugirieron que dicha sección del tendón flexor superficial en su inserción destruye la víncula e interrrumpe el flujo sanguíneo hacia el tendón profundo; además, el traumatismo quirúrgico puede crear tejido cicatricial dentro de la vaina flexora y de la cápsula articular interfalángica proximal y todo ello originar una deformidad. Por ello recomendaban la sección del tendón superficial proximal a su bifurcación a través de una ventana entre las poleas A1 y A2 con el dedo completamente flexionado. Esto evita lesionar la vaina flexora a nivel de la articulación interfalángica proximal y conserva 3 cm de tendón flexor superficial que le permite deslizarse libremente dentro de la vaina flexora. Con esta técnica, 8 de 16 pacientes de estos autores no experimentaron problemas en el dedo donante y los restantes sólo perdieron una media de 8° de extensión

TABLA 32.2. Dos métodos de evaluación de la cirugía de oponendoplastia

	Sundararaj y Mani[72], 1984	Jacobs y Thompson[34]*, 1960
Excelente	Oposición a punta de cuarto o quinto dedo con articulación interfalángica extendida	75% de la función del pulgar opuesto cuando es normal *o*
Buena	Oposición a punta de segundo o tercer dedo con articulación interfalángica extendida	Menos de 20° de diferencia entre los planos de la uña del pulgar opuesto y la palma con buena fuerza
Regular	Articulación interfalángica del pulgar flexionada durante la oposición	Oposición completa, aunque débil *o* Oposición restringida, aunque potente
Pobre	Oposición no restaurada	Oposición no restaurada

* Jacobs y Thompson no distinguían entre resultados excelentes y buenos.

en la articulación interfalángica proximal. Ninguno experimentó otra invalidez o deformidad mayor. Otros cirujanos han recomendado que la parte distal del tendón flexor superficial donante se deje más larga y se suture a través de la placa volar para reforzar y prevenir la hiperextensión[35].

En una serie de 116 oponendoplastias con superficial realizadas por Anderson y cols.[3], se extraía el tendón flexor superficial del cuarto dedo a través de un abordaje mediolateral o a través de una incisión tipo Bruner en la superficie flexora del dedo. El déficit de extensión en la articulación interfalángica distal y las deformidades fijas en flexión en la articulación interfalángica proximal ocurrían en el 44% y en el 8% de casos, respectivamente, cuando se realizaba el abordaje lateral, pero sólo en el 8% y el 0% de casos, respectivamente, cuando se utilizaba la incisión tipo Bruner. Anderson y cols. creyeron que las altas tasas de complicación asociadas con el abordaje lateral eran debidas al tejido cicatricial y a la formación de adherencias alrededor de las bandeletas laterales del aparato extensor, las cuales son retraídas durante este abordaje. Sin embargo, en otra serie de 100 pacientes leprosos con parálisis cubital, mediana o combinada, no se encontró correlación entre la técnica de extracción y la morbilidad y deformidad en el dedo donante[10]. La deformidad en cuello de cisne y los déficit de extensión de la articulación interfalángica distal aparecían en el 15% y el 29% de los dedos donantes respectivamente. El déficit de extensión de la articulación interfalángica distal era habitualmente inferior a 20°, a menos que se asociara a una deformidad en cuello de cisne, en cuyo caso podría llegar a 80°. Además, en el 26% de los casos de este estudio existían deformidades de los *checkrein* de la articulación IFP (50° a 70°), y la flexión de esta articulación estaba reducida en un 16%. Estos autores llegaron a la conclusión de que la deformidad postoperatoria en los dedos donantes de tendón flexor superficial es multifactorial y depende de las condiciones preoperatorias de la articulación interfalángica proximal, del método de extracción del tendón, de la habilidad del cirujano, de la rehabilitación postoperatoria, de la experiencia del fisioterapeuta y de la motivación del paciente.

Muchos cirujanos creen que la sección del tendón flexor superficial en su inserción incrementa el riesgo de deformidad en cuello de cisne. Además, esta técnica normalmente requiere una incisión palmar adicional para seccionar la parte distal del tendón flexor superficial y liberarlo del flexor profundo. Puesto que puede extraerse una longitud suficiente de tendón flexor superficial para la oponendoplastia extrayendo dicho tendón a través de una incisión en la zona distal de la palma[56], parece arriesgado realizar una división más distal.

Polea

Era un diseño de polea popular y simple pasar el tendón flexor superficial alrededor del cubital anterior (FCU) en el antebrazo distal, pero ha disminuido su uso[6,41,46] ya que la polea no está fijada y se desplaza proximalmente. Por ello la transferencia adopta una línea longitudinal de acción que va aumentando progresivamente y pierde eficacia con el tiempo (Fig. 32.4). Otra polea de diseño simple





FIGURA 32.4. A y B, Un mal resultado de transferencia de Bunnell (FDS). No existe polea fijada en el pisiforme. La transferencia se ha desplazado y ahora actúa más como flexor de la articulación metacarpofalángica que como un abductor/oponente real. Una oposición satisfactoria necesita una polea fijada cerca del pisiforme.

consiste en pasar la transferencia a través de un túnel subcutáneo en la eminencia hipotenar y utilizar como polea el rafe fibroso que pasa verticalmente entre la fascia profunda y la piel suprayacente. Aunque muchos cirujanos piensan que ese rafe no es lo suficientemente fuerte como para impedir el desplazamiento radial de esta polea (reduciéndose con ello la efectividad de la oponendoplastia), todavía es utilizada en el Reino Unido y puede reforzarse pasando también la transferencia a través de una incisión en la aponeurosis palmar.

Bunnell[17] describió los diseños de varias poleas para utilizarlas con el flexor superficial y con otras oponendoplastias con flexores del antebrazo, como realizar un bucle con el injerto libre tendinoso alrededor del tendón FCU en su paso entre el pisiforme y la base del quinto metacarpiano y utilizar una tira de tendón FCU basada en su inserción en el pisiforme. Aunque el uso de una tira de FCU de base distal como polea es habitual, su superficie poco lisa puede favorecer la formación de adherencias y se ha observado el desplazamiento radial de esta polea después de unos años. Para evitarlo, podemos insertar la tira del FCU al tendón cubital posterior (ECU)[68]. El ángulo entre el límite distal del retináculo flexor y el borde cubital de la aponeurosis palmar se utiliza de forma efectiva como polea en la transferencia de Thompson-Royle[34,75], y también se restablece una buena oposición cuando se utiliza como polea una ventana del retináculo flexor[5,49,70]. El canal de Guyon puede también ser utilizado como polea[7,62], y aunque pueda producirse un desplazamiento radial, esto no reducirá necesariamente la efectividad de la oponendoplastia.

Los estudios biomecánicos[22] han demostrado que la función de una oponendoplastia puede ser modificada según las demandas individuales de cada paciente, alterando la posición de la polea. Al situar la polea de tal manera que la línea de acción de la transferencia pase a través del pisiforme, se produce la máxima abducción y oposición del pulgar, pero solo una pequeña flexión de la articulación metacarpofalángica del primer dedo. Colocando la polea de manera que la línea de tracción de la transferencia pase distal al pisiforme, se produce más flexión de la articulación metacarpofalángica del pulgar, pero menos abducción. De esta manera, una polea situada distalmente puede beneficiar a los pacientes con parálisis combinada medianocubital y con parálisis del músculos FPB.

Oponendoplastia de Royle-Thompson[67,75]

Técnica. Se realiza una incisión longitudinal de 3 cm en la base de la palma sobre el borde radial de la eminencia hipotenar. Se expone el borde cubital de la aponeurosis palmar y se retrae radialmente, identificándose el tendón flexor superficial del cuarto dedo en su salida del túnel del carpo. Este tendón se divide distalmente a través de una incisión transversa en la base del dedo y es situado dentro de la incisión palmar, de tal manera que pase cubitalmente a la aponeurosis palmar. Se realiza una tercera incisión sobre el dorso de la articulación metacarpofalángica del pulgar, creando un amplio túnel subcutáneo entre ésta y la incisión palmar. El tendón flexor superficial se pasa a través de este túnel, con el ángulo creado por el límite distal del retináculo flexor y el borde cubital de la aponeurosis palmar actuando como polea. Se inserta la transferencia en el pulgar, utilizando una de las numerosas técnicas de inserción. Thompson utilizó originalmente una inserción doble que estabilizaba la articulación metacarpofalángica del pulgar, lo que era útil en parálisis combinadas medianocubitales. Sin embargo, la técnica de inserción empleada no es importante, por lo que el propio Thompson utilizó después la inserción del APB[34].

Se libera la isquemia y se realiza la hemostasia antes de cerrar las incisiones de la palma y de la base del cuarto dedo. Se sutura la inserción de la transferencia del flexor superficial al pulgar mientras se mantiene al primer dedo en oposición completa. Debido a que el tendón flexor superficial del cuarto dedo tiene un gran potencial de movimiento y atraviesa la muñeca, el ajuste de la tensión no es tan importante como en otras transferencias, permitiendo aquí un considerable margen de error. Sin embargo, la tensión de la transferencia debería ajustarse de tal manera que esté tensa cuando el pulgar esté en oposición completa y la muñeca en neutro. Postoperatoriamente Thompson mantiene el pulgar en oposición durante 4 a 6 semanas, con un vendaje adhesivo espiral que permite algún movimiento activo del pulgar. Sin embargo, la mayor parte de los cirujanos inmoviliza el pulgar en oposición completa mediante un yeso durante varias semanas.

Resultados. Algunos cirujanos piensan que esta oponendoplastia no produce una abducción del pulgar tan amplia como otras transferencias, ya que discurre a lo largo de la trayectoria de la porción superficial del FPB y no del músculo APB. Sin embargo los resultados fueran excelentes o buenos en 8 de las 10 oponendoplastias originales de Thompson[75], y en una publicación posterior observó resultados excelentes o buenos en el 78% de 94 oponendoplastias[34].

Oponendoplastia de Bunnell

El principio de Bunnell para el restablecimiento de la oposición completa del pulgar era que la transferencia debería discurrir en línea con las fibras del APB hacia una inserción en la cara dorsocubital de la falange proximal del pulgar. Como su transferencia pasa distal al eje de rotación de la articulación metacarpofalángica, también se produce flexión de esta articulación.

Técnica. Se secciona el tendón flexor superficial del cuarto dedo en la base del mismo, utilizando una de las técnicas descritas anteriormente (véase pág. 1136). Realizamos una incisión sobre el paquete neurovascular cubital, justo proximal al pliegue de la muñeca, identificando el tendón flexor superficial del cuarto dedo. Exponemos la porción distal del tendón FCU y realizamos un corte longitudinal a través de la mita del tendón, 4 cm proximal a su inserción en el pisiforme. Así dividimos a dicho tendón en dos mitades iguales hasta su inserción en el pisiforme, creando de tal manera una tira de base distal de tendón. Liberamos una de las dos mitades de este tendón y la suturamos distalmente en su base en el pisiforme, creando así una polea a través de la cual podrá pasar fácilmente el tendón flexor superficial. Debemos tener cuidado para que este lazo no esté demasiado tirante. Se realiza una incisión en el dorso del pulgar, creando un amplio túnel subcutáneo a través de la palma entre las dos incisiones. Perforamos un orificio lo suficientemente amplio desde la cortical dorsocubital a la cortical radial de la base de la falange proximal para acomodar el tendón flexor superficial. Dicho tendón es colocado dentro de la incisión de la muñeca y pasado a través de la polea, dirigiéndose por el túnel subcutáneo hacia la incisión en el dorso del pulgar. En ese momento liberamos la isquemia, realizamos la hemostasia, y cerramos las incisiones en la base del cuarto dedo y en la muñeca. Pasamos el tendón superficialmente al EPL, a través del dorso de la articulación metacarpofalángica del pulgar. Ahora se pasa a través del orificio perforado en la base de la falange proximal en dirección dorsocubital hacia radiopalmar. Una vez que el tendón pase a través del orificio, daremos tensión a la transferencia, para que el pulgar se mantenga en oposición completa con la muñeca en neutro. Suturamos la transferencia a sí misma o al borde radial del periostio. Una alternativa es mantenerlo mediante un *pull-out* o insertado en la falange proximal, utilizando la técnica mostrada en la Figura 32.3.

Resultados. Jensen utilizó la oponendoplastia de Bunnell y obtuvo buena oposición en 22 de sus 27 transferencias[35].

Oponendoplastia del EIP

La oponendoplastia del EIP (Fig. 32.5) era la preferida de Burkhalter, quien escribió ediciones anteriores de este capítulo, y es muy utilizada en parálisis altas del nervio mediano y en otros casos en los que los tendones FDS del tercer y cuarto dedo no son utilizables. Su uso ha ido aumentando en detrimento de la transferencia de flexor superficial en parálisis bajas del mediano, ya que no debilita la prensión y no produce ninguna incapacidad funcional[18].

Técnica. Se realiza una incisión corta sobre la articulación metacarpofalángica del índice, seccionando el tendón EIP inmediatamente proximal al manto extensor. Algunos cirujanos recomiendan extraer una tira contigua del manto extensor con el tendón para alargar la transferencia[18]. Sin embargo esto es innecesario, y si el manto extensor no es reparado adecuadamente, sus mitades radial y cubital pueden subluxarse palmarmente y producir un déficit de extensión[15]. Se realiza una incisión mayor en el lado dorsocubital del antebrazo distal, extrayendo el tendón EIP a través de esta herida, liberándolo a él y a su músculo de sus inserciones en partes blandas en el tercio distal del antebrazo. Es importante extraer el tendón proximal al retináculo extensor para conseguir una longitud adecuada de tendón y una correcta línea de tracción. A veces esto es sólo posible después de haber seccionado todas las conexiones de partes blandas entre el EIP y el EDC a través de una pequeña incisión en el dorso de la mano. Posteriormente realizamos pequeñas incisiones en el área del pisiforme y en el lado dorsorradial de la articulación metacarpofalángica del pulgar. Disecamos un amplio túnel subcutáneo desde la superficie extensora del antebrazo hacia la incisión del pulgar, pasando alrededor del borde cubital de la muñeca y a través de la palma. Se pasa el tendón EIP a través de este túnel, asegurándonos que pasa superficialmente al tendón FCU; si de forma descuidada lo pasamos debajo del tendón FCU se puede producir más adelante una compresión del nervio cubital. Se libera la isquemia y se realiza la hemostasia antes de cerrar las incisiones de la muñeca y del dedo índice. La inserción distal de esta transferencia dependerá de la situación clínica. En parálisis aisladas del nervio mediano, simplemente la insertamos al tendón APB con la muñeca en 30° de flexión y con el pulgar en máxima oposición. En parálisis combinadas medianocubitales con el pulgar en «intrínseco-minus», insertamos la transferencia en serie sobre el tendón del APB, la cápsula articular metacarpofalángica, y el tendón EPL sobre la falange proximal, tal como lo describió Riordan[65]. El tendón tranferido alcanzará su nuevo origen si el pulgar está completamente en oposición y la muñeca flexionada. Esta inserción limita la flexión de la articulación interfalángica y por ello permite al FPL flexionar la articulación metacarpofalángica de forma más efectiva y sustituye así al FPB paralizado[18]. Postoperatoriamente, se inmoviliza la mano con la muñeca en flexión y el pulgar en oposición completa durante 3 a 4 semanas.

Resultados. Burkhalter y cols.[18] publicaron los resultados de esta oponendoplastia en 65 casos de traumatismos, que incluían 32 parálisis combinadas medianocubitales, 13 lesiones altas del nervio mediano,

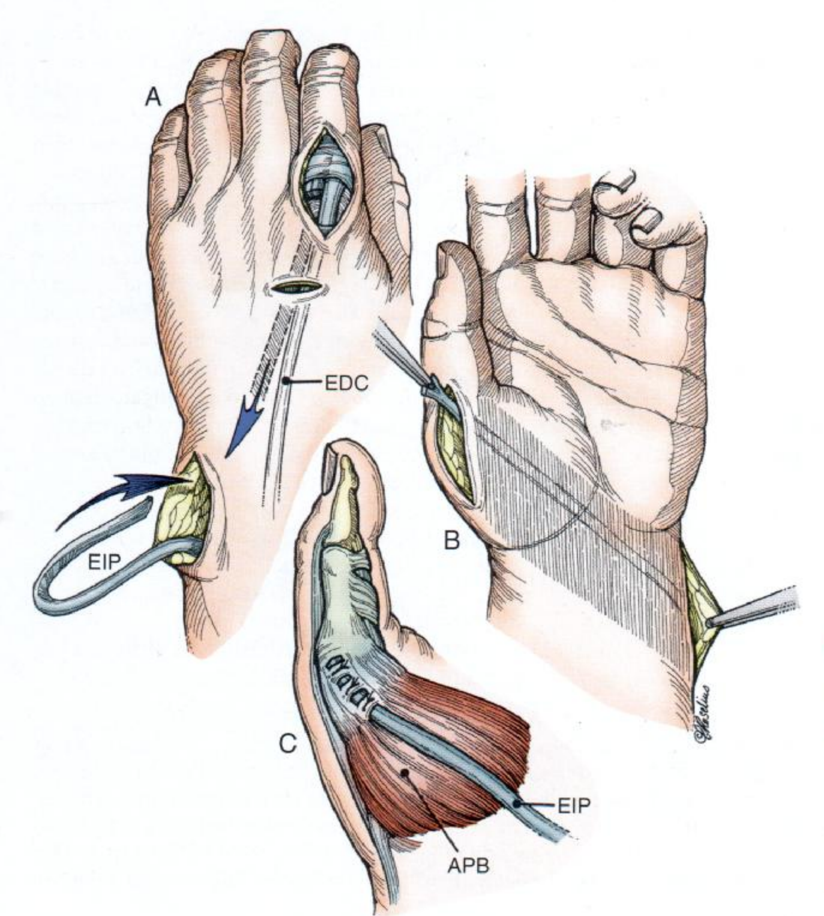


FIGURA 32.5. Transferencia del EIP. **A,** Se secciona el tendón y se lleva a una gran incisión en la zona dorsocubital de la muñeca; esto puede requerir una incisión adicional en el dorso de la mano inmediatamente distal al retináculo extensor, donde los tendones EIP y el EDC del índice pueden estar unidos uno al otro. **B,** Se libera el cuerpo muscular del EIP y se coloca en el lado cubital de la muñeca, pasando su tendón a través de un túnel subcutáneo alrededor de la muñeca hacia una incisión sobre la articulación metacarpofalángica del pulgar. **C,** Se sutura la transferencia al tendón del APB.

y 2 lesiones del plexo braquial. El 88% de los pacientes conseguían resultados excelentes, con una potente oposición que llegaba a 20° del plano de la palma de la mano. Otros beneficios adicionales que se perciben de esa transferencia incluyen la facilidad de la cirugía (desarrollada satisfactoriamente por residentes) y la rehabilitación (su movilidad está aumentada de forma natural por el efecto de tenodesis de la muñeca). Un inconveniente es que la longitud de las fibras del músculo EIP es menor que las del EPB y del flexor superficial del cuarto dedo, por lo que puede quedar limitada la extensión del pulgar.

Anderson y cols.[2] utilizaron esa transferencia en 12 parálisis altas y 28 bajas del nervio mediano causadas por lepra, traumatismos y otras enfermedades. Al contrario que la descripción de Burkhalter, ellos insertan la transferencia al pulgar con la muñeca en neutro y el pulgar completamente abducido y extendido. Con ello muestra excelentes o buenos resultados en el 88% de los casos controlados durante más de 1 año. Posteriormente compararon estos resultados con los conseguidos por transferencia de flexor superficial y concluyeron que la transferencia del EIP sólo debería utilizarse en manos flexibles[3].

Oponendoplastia del ADM (Huber)

La oponendoplastia del ADM (Fig. 32.6), descrita independientemente por Huber[32] y Nicolaysen[54], fue popularizada por Littler y Cooley[42], quienes consideraban que el ADM era un sustituto similar al APB. Esta transferencia también mejora el aspecto de la mano, incrementando el volumen de la eminencia tenar.

Técnica. Se realiza una incisión mediolateral en el borde cubital de la falange proximal del quinto dedo que se extiende proximal y radialmente hacia el pliegue palmar distal. Esta incisión después transcurre a lo largo del borde radial de la eminencia hipotenar y se curva cubitalmente atravesando el pliegue distal de la muñeca. Dividimos las dos inserciones del ADM (base de la falange proximal y aparato extensor), y liberamos este músculo de sus inserciones de partes blandas mediante una disección retrógrada hacia su origen en el pisiforme. Cuando despeguemos la porción proximal del ADM, debemos tener mucho cuidado de no dañar su pedículo neurovascular, el cual se encuentra en su lado dorsorradial. También podremos identificar este pedículo exponiendo arteria y nervio cubitales en la muñeca y siguiéndolos distalmente. Una vez aislado el pedículo neurovascular, aumentaremos la longitud de la transferencia, elevando el origen del abductor en el pisiforme mientras mantendremos cuidadosamente una inserción sobre el tendón FCU disecando proximalmente una banda tendinosa. Entonces las únicas inserciones a partes blandas de la transferencia son su pedículo neurovascular y el tendón FCU. Después realizamos una incisión dorsorradial sobre la articulación metacarpofalángica del pulgar y disecamos un amplio túnel subcutáneo entre esta incisión y el área inmediatamente proximal al pisiforme; esto es más fácil si realizamos una tercera incisión cutánea en el pliegue tenar sobre la base de la eminencia tenar (no mostrado en Fig. 32.6). El músculo ADM se rota 180° sobre su eje mayor para reducir la tensión en su pe-

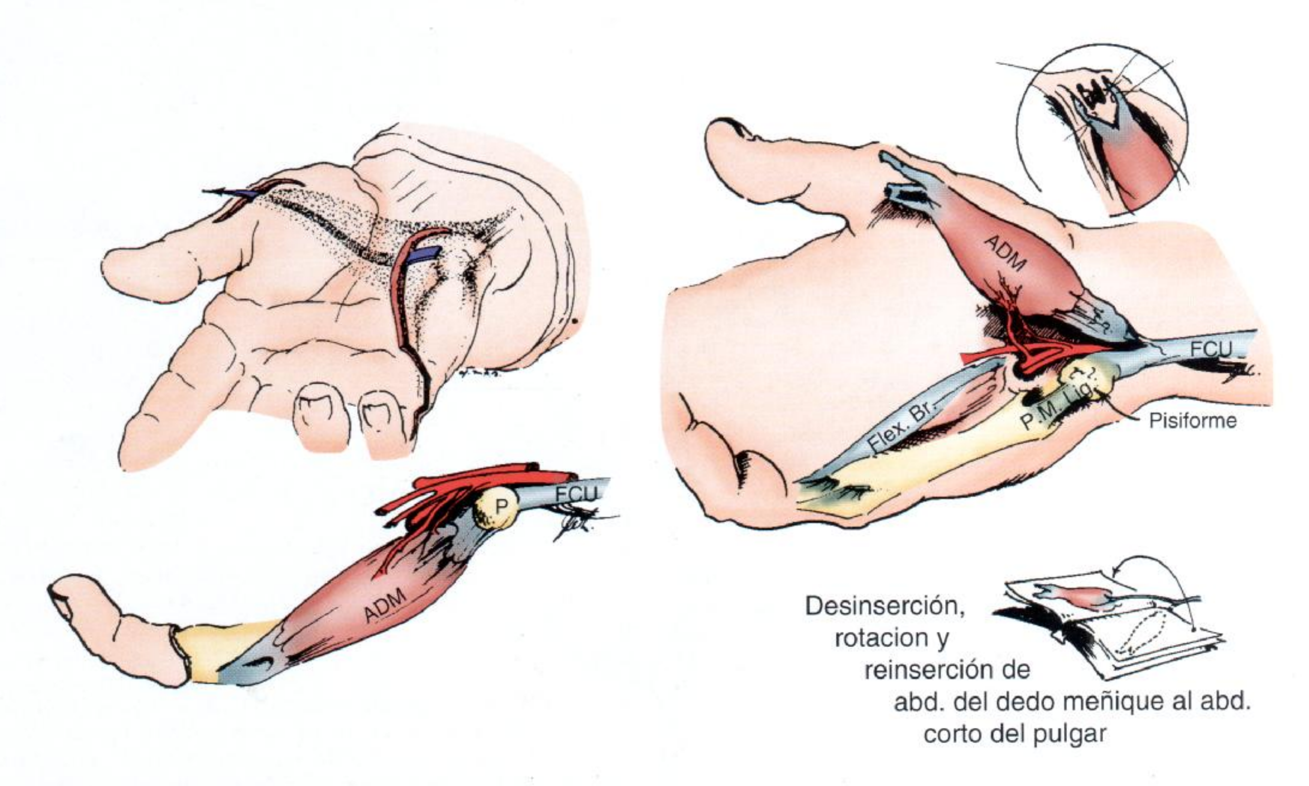


FIGURA 32.6. Oponendoplastia del ADM de Huber. Se requieren dos incisiones para exponer y transferir el ADM (abductor del dedo meñique). Las estructuras neurovasculares entran en el músculo proximalmente, en su lado profundo y radial. Se libera el músculo de los demás músculos hipotenares, y se eleva su origen en el pisiforme (P) conservando una inserción tendinosa en el tendón del cubital anterior (FCU). Se rota el ADM 180° sobre su eje longitudinal y se pasa subcutáneamente al área de la articulación metacarpofalángica del pulgar. Se inserta distalmente al APB (abductor corto del pulgar). (P.M. Lig, ligamento piso-metacarpiano; Flex. Br., flexor corto del meñique). (Tomado de Littler JW, Cooley SGE: Opposition of the thumb and its restoration by abductor digiti quinti transfer. J Bone Joint Surg Am 45:1389-1484, 1963.)

dículo neurovascular (como si se abriera la página de un libro), pasándolo a través del túnel subcutáneo, y llevándolo a la inserción del APB. Debido a que el músculo ADM tiene sólo longitud suficiente para alcanzar la inserción del APB, quedará fijado invariablemente bajo la tensión adecuada.

Postoperatoriamente, inmovilizaremos al pulgar en una férula en oposición completa durante 4 semanas. La posición de la muñeca no es importante, puesto que la transferencia no atraviesa esta articulación.

Resultados. Littler y Cooley[42] realizaron 4 transferencias de Huber, una de las cuales fracasó y se fibrosó, probablemente como resultado de una insuficiencia vascular. Por ello consideraron esta transferencia difícil y recomendaron realizarla únicamente cuando las oponendoplastias más simples estaban contraindicadas. Además, los estudios en primates han destacado la precaria vascularización de esta transferencia, que se ve significativamente reducida al seccionar su inserción en el pisiforme[25]. Debido a estos problemas, muchos cirujanos mantienen el origen en el pisiforme y alargan la transferencia con un injerto tendinoso corto cuando es necesario. Wissinger y Singsen[76] mantuvieron el origen en el pisiforme en 15 transferencias y comunicaron un fracaso como resultado de la fibrosis producida. En 12 de sus casos consiguieron excelentes resultados sin morbilidad en la zona donante (Fig. 32.7). Sus dos resultados regulares fueron causados por dehiscencia de la inserción tenar y contractura recurrente.

Oponendoplastia del palmar menor (Camitz)

La oponendoplastia del palmar menor de Camitz (Fig. 32.8) es una transferencia simple que habitualmente se realiza por pérdida de abducción y oposición secundaria a una complicación de un síndrome del túnel del carpo grave. El procedimiento, que puede realizarse con anestesia regional y en el mismo momento de la apertura del túnel del carpo, restablece la abducción palmar más que la oposición. Incluso aunque la oposición y abducción del pulgar puedan recuperarse después de la apertura del túnel carpiano[27], esto llevará probablemente varios meses por lo que es razonable llevar a cabo la técnica de Camitz al mismo tiempo que el destechamiento en paciente con discapacidad funcional importante[43]. Esta transferencia no está recomendada en lesiones traumáticas del nervio mediano, ya que el palmar menor, que descansa directamente sobre el nervio mediano, y la piel que lo recubre están habitualmente dañadas o con cicatrices.

Técnica. Confirmaremos preoperatoriamente la presencia del tendón palmar menor, llevando a la oposición al pulgar hacia el quinto dedo con la muñeca flexionada. Se realiza una incisión cutánea longitudinal comenzando 2 cm proximal al pliegue distal de la muñeca y dirigiéndola hacia el pliegue palmar proximal en línea con el cuarto dedo. Debemos tener cuidado para identificar y evitar lesionar la rama cutánea palmar del nervio mediano, que sigue una trayectoria radial al tendón del palmar menor. Este tendón es liberado en el antebrazo y dentro de la palma, donde disecaremos una tira de 1 cm de ancho de la aponeurosis palmar en continuidad con el tendón. Se destecha el túnel del carpo, y se realiza una segunda incisión sobre el borde dorsorradial de la articulación metacarpofalángica del pulgar. Disecamos un amplio túnel subcutáneo entre esta articulación y la incisión del antebrazo distal, a través de la cual pasaremos el tendón del palmar menor y su extensión aponeurótica. Cerramos la incisión palmar y reinsertamos la transferencia tendinosa habitualmente a la inserción de APB[11,43,74]. (Foucher y cols.[26] proponen realizar la inserción o en el tendón EPB o en la cápsula dorsal de la articulación metacarpofalángica en un intento por restablecer la oposición además de la abducción). Sea cual fuere la inserción distal utilizada, esta se sutura con el pulgar en completa oposición, la articulación MF extendida y la muñeca en neutro. Cerramos la incisión del pulgar, y colocamos una férula ligera con la muñeca en neutro y el pulgar en oposición durante 4 semanas. Además deberá llevar una férula nocturna durante 1 semana más.

Resultados. En una serie de 73 intervenciones de Camitz realizadas para varios síndromes del túnel del carpo graves por Fucher y cols.[26], el 50% del los pacientes obtuvieron buena oposición en el primer año y el 95% lograron buena abducción del pulgar y una oposición satisfactoria entre los 16 y 102 meses. La inserción del palmar menor a la cápsula dorsal de la articulación MF o al tendón del EPB limitó ligeramente (de 15° a 25°) el movimiento de la articulación MF en el 20% de los pacientes de esta serie. Braun[11] utilizó de forma satisfactoria esta técnica para restablecer la abducción del pulgar en 28 casos, mientras que Terrono y cols.[74] mejoraron la función del pulgar en 27 de 29 casos, y consideraron que la fisioterapia era innecesaria (Fig. 32.9).

Lo que nosotros llamamos transferencia de Camitz en realidad fue descrito originalmente por Bunnell, quien también sugirió pasar el tendón palmar menor a través de una polea proximal al pisiforme para crear una línea más oblicua de tracción y restablecer la oposición. También se ha sugerido pasar la transferencia a través de una ventana en el retináculo flexor[44]. Si la porción superficial del músculo FPB es inervada por el nervio cubital, ésta puede proporcionar pronación y así permitir a la técnica estándar de Camitz restablecer una buena oposición.

Otras oponendoplastias

Otras oponendoplastias son las de ECU, primer radial externo (ECRL) y EDM.

Oponendoplastia del ECU

La oponendoplastia del ECU descrita por Phalen y Miller[63] permite utilizar el ECU sin necesidad de injerto libre de tendón[37,53].

Técnica. Se realiza una incisión corta en el borde dorsorradial del antebrazo distal, seccionando el tendón EPB en su unión musculotendinosa, inmediatamente proximal al primer compartimento extensor. Realizamos otra incisión en la superficie extensora de la articulación metacarpofalángica del pulgar, llevando al tendón EPB hacia ella, mientras se conserva su inserción en la falange proximal. Posteriormente, se realiza una incisión en forma de «L» en el borde cubital de la muñeca, donde la rama corta de la «L» pasa transversalmente a lo largo del pliegue flexor de la muñeca hacia la inserción del palmar menor. Se diseca un amplio túnel subcutáneo que discurre desde la articulación metacarpofalángica del pulgar hacia el área del pisiforme a través de la palma. Pasamos el tendón EPB proximalmente a través de este túnel, y seccionamos el tendón ECU cerca de su inserción en la base del quinto metacarpiano. Extraemos este tendón por debajo del retináculo extensor y lo liberamos de sus adherencias a partes blandas en el tercio distal del antebrazo. Lo pasamos entonces alrededor del borde cubital del antebrazo distal y lo suturamos al tendón EPB manteniendo al pulgar en oposición hacia la base del tercer dedo con sus articulaciones MF y IF extendidas. En el postoperatorio se inmoviliza el pulgar en oposición, con la muñeca en neutro durante 3 a 4 semanas.

Resultados. Wood y Adams[77] realizaron este procedimiento en 12 casos complejos con pocos motores posibles, y en 4 ocasiones observa-



A

B

C

FIGURA 32.7. Oponendoplastia del ADM de Huber. **A,** Liberación del ADM del pisiforme, dejando al FCU y al paquete neurovascular como únicas inserciones. **B** y **C,** Se ha restablecido una función satisfactoria, al menos parcialmente ya que la dirección de la tracción es realmente desde el pisiforme.

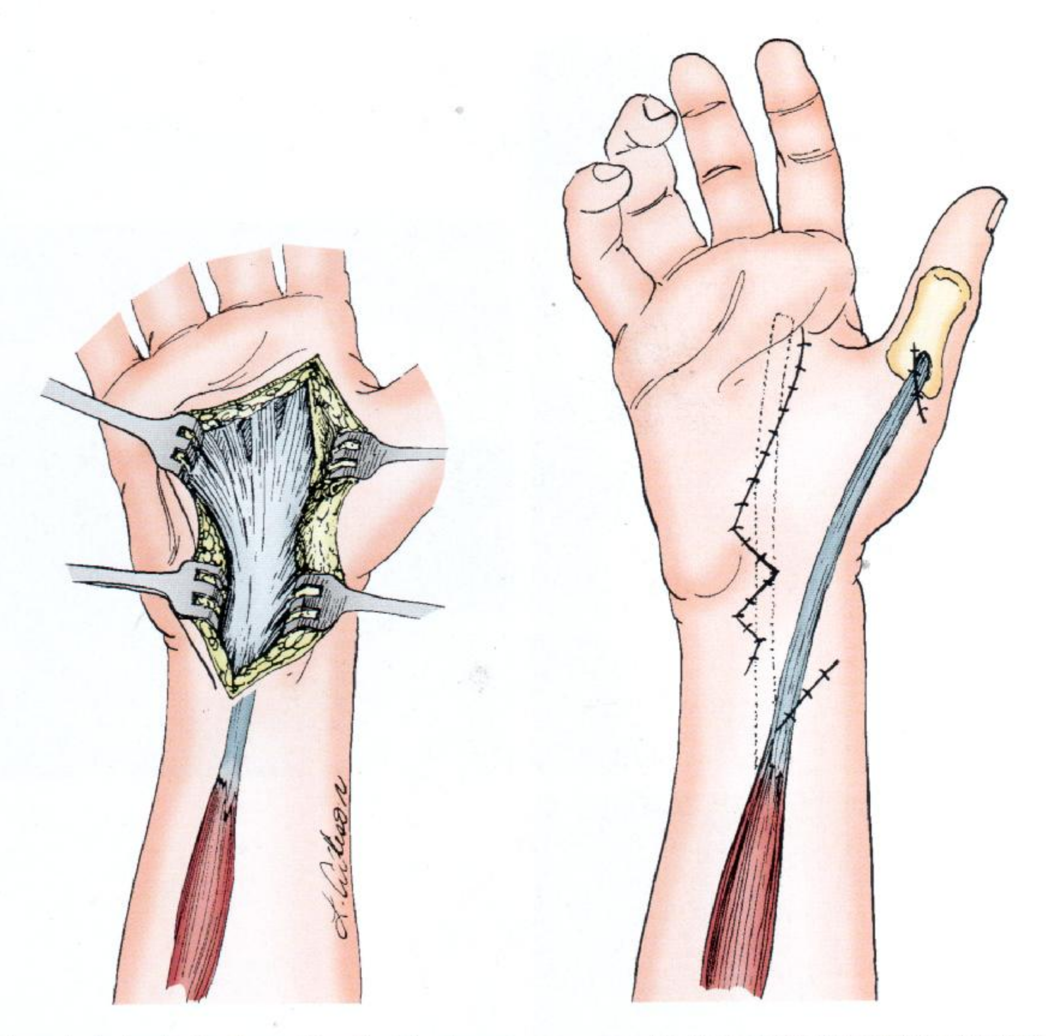


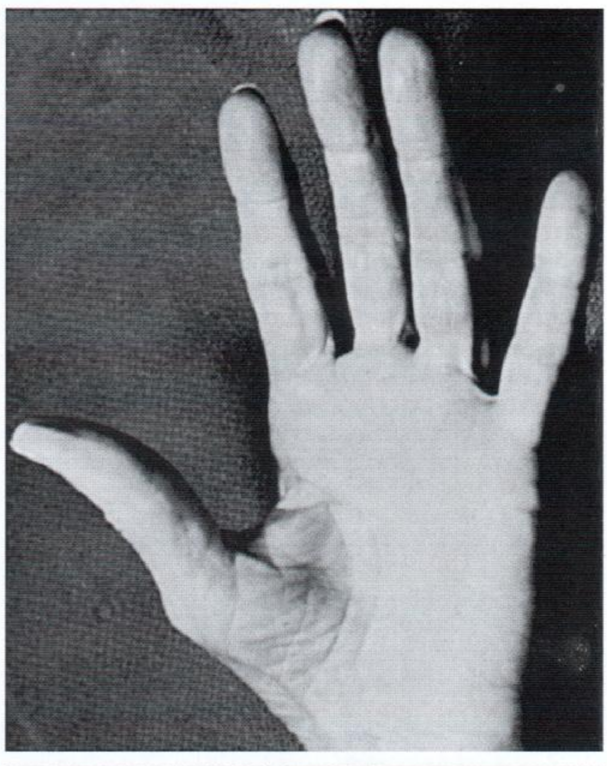
FIGURA 32.8. Transferencia de Camitz. Se alarga el tendón del palmar menor con una tira de aponeurosis palmar y se fija a la inserción del APB.

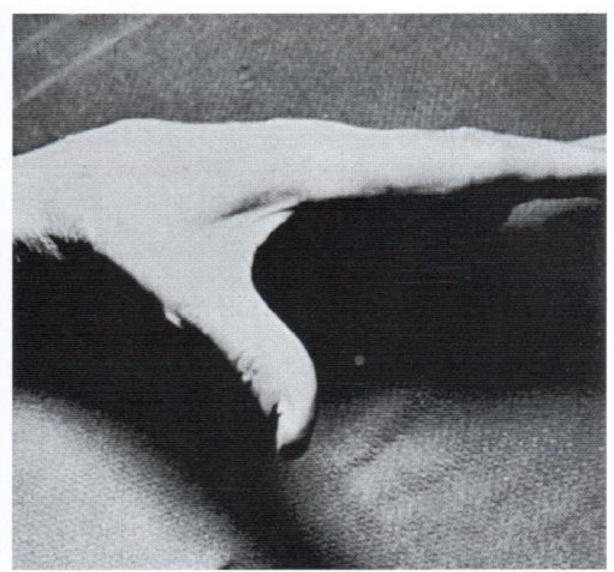
ron deformidades de la muñeca en desviación radial que originaban pérdida grave de la fuerza de prensión. Esto puede haberse debido a la paresia o parálisis del FCU, pero también estaba implicada una inserción anómala del ECRL en el borde radial más que en el borde dorsal del segundo metacarpiano. En dos pacientes la deformidad en desviación radial fue corregida transfiriendo el tendón ECRL al muñón distal del ECU. Existen otros 3 problemas con esa transferencia[38,77]. Primero, el tendón EPB no existe en ocasiones. Segundo, puede aparecer una deformidad en flexión de la metacarpofalángica si el tendón EPB se diseca desde el manto extensor hasta su inserción; al contrario, si no es disecado lo suficientemente distal, puede originar hiperextensión de la articulación metacarpofalángica. Tercero, a veces una banda tendinosa conecta los tendones EPB y EPL; si ésta está presente, debe seccionarse ya que si no la transferencia puede producir una extensión no deseada de la articulación interfalángica.

Oponendoplastia del ECRL

El tendón del músculo ECRL puede ser alargado mediante un injerto tendinoso estándar[31]. Otra forma alternativa sería la sección del tendón ECRL (o el ECRB) distal a su inserción en el segundo metacarpiano, traerlo hacia la incisión en el dorso del antebrazo, y cuidadosamente dividirlo longitudinalmente en dos mitades, de tal manera que una tira permanezca en contigüidad con el músculo y la otra quede libre. Suturaremos la tira libre del tendón a la zona distal de la que continúa insertada para alargar dicho tendón. Pasaremos la transferencia a través de un amplio túnel subcutáneo alrededor del cúbito, justo proximal al pisiforme, y lo suturaremos en las inserciones del APB y del EPL[3a]. Kaplan y cols.[36] alargan el tendón del ECRL mediante el tendón del EPL en cuatro pacientes con lesiones aisladas del nervio mediano o combinadas medianocubitales.

Técnica. Se realiza una incisión cutánea sobre el dorso del radio distal, seccionando del tendón del EPL en su unión músculotendinosa. Dividiremos el tendón ECRL próximo a su inserción y lo liberaremos de sus adherencias a parte blandas en el antebrazo distal. Posteriormente, llevaremos el tendón EPL dentro de una segunda incisión en la superficie extensora de la articulación metacarpofalángica del pulgar; realizaremos una tercera incisión cutánea en el borde cubital de la muñeca, a la altura de la estiloides cubital. Crearemos dos amplios túneles subcutáneos a través de la palma y alrededor del borde cubital de la muñeca o el antebrazo distal. Pasamos el tendón EPL a través del túnel palmar hacia el borde cubital de la muñeca, donde es suturado al tendón ECRL con la muñeca flexionada y el pulgar en abducción y oposición. Postoperatoriamente, inmovilizaremos la mano con la muñeca flexionada y el pulgar en oposición en una férula antebraquial durante 3 semanas.





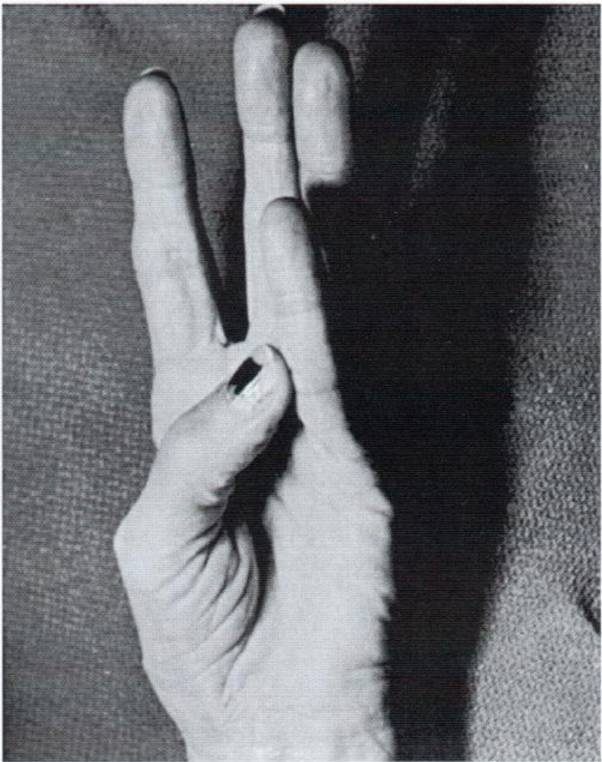


FIGURA 32.9. Paciente con síndrome del túnel de carpo de larga evolución y atrofia de musculatura tenar con pérdida de abducción y oposición. Se realizó una técnica de Camitz al mismo tiempo que la liberación del túnel carpiano, restableciendo una excelente abducción del pulgar. La pronación del pulgar se realiza por un FPB débil.

Resultados. En la pequeña serie de Kaplan y cols.[36], todos los pulgares recuperaron abducción y oposición y se conservó la flexión y la extensión de la articulación interfalángica del pulgar. Henderson[31] también utilizó el ECRL en cinco pacientes, obteniendo en todos ellos una oposición satisfactoria. Baek y cols.[3a] prefirieron esta transferencia a utilizar el EIP, pues consideraron que esta última solo permitía una débil oposición, y consiguieron excelentes resultados en 10 de 11 casos.

Oponendoplastia del EDM

El EDM puede utilizarse para una oponendoplastia[69] particularmente cuando el EIP no es viable, normalmente porque ha sido utilizado o lo será para otra transferencia. Es importante que el cirujano tenga una transferencia alternativa en su mente, en caso de que el EDM se observe que es insuficiente o está ausente.

Técnica. Se realiza una incisión sobre la articulación MF del meñique y se identifican los tendones del EDM (normalmente existen dos tendones) en el lado cubital del tendón extensor común del quinto dedo. Estos tendones y, en continuidad con ellos distalmente, se libera una tira central del manto extensor distalmente y se saca proximalmente por una incisión amplia en el lado dorsocubital del antebrazo distal. Liberamos los tendones de sus adherencias a partes blandas en el tercio distal del antebrazo, y reparamos cuidadosamente el manto extensor del quinto dedo con puntos sueltos no reabsorbibles. Pasamos entonces la transferencia por fuera del retináculo extensor, alrededor del borde cubital de la muñeca, y subcutáneamente a través de la palma, utilizando la técnica descrita para la transferencia del EIP (véase pág. 1139). En la descripción original de esta transferencia, se insertaba al APB, la expansión extensora, y al tendón EPL sobre la base de la falange proximal. Postoperatoriamente, inmovilizamos al pulgar en oposición con la muñeca en neutro durante 3 semanas.

Resultados. Schneider[69] comunicó buena oposición en 8 de 10 casos, la mayoría de los cuales tenía lesiones nerviosas combinadas medianocubitales (Fig. 32.10). El tendón donante no es demasiado largo por sí mismo, por lo que debemos tomar una porción del aparato extensor para asegurar una longitud adecuada. A pesar de una correcta reparación de este manto extensor, los autores han encontrado déficit de extensión en el meñique después de esta transferencia.

Transferencias tendinosas para déficit nerviosos importantes («oponendoplastias comprometidas»)

En un pulgar en posición completa o casi completa de intrínseco-minus, como ocurre en parálisis combinadas medianocubitales, los músculos FPL y EPL producen abducción y supinación del pulgar. Además, la sobreactividad combinada de estos dos músculos extrínsecos produce hiperflexión de la articulación IF y extensión de la MF. La articula-

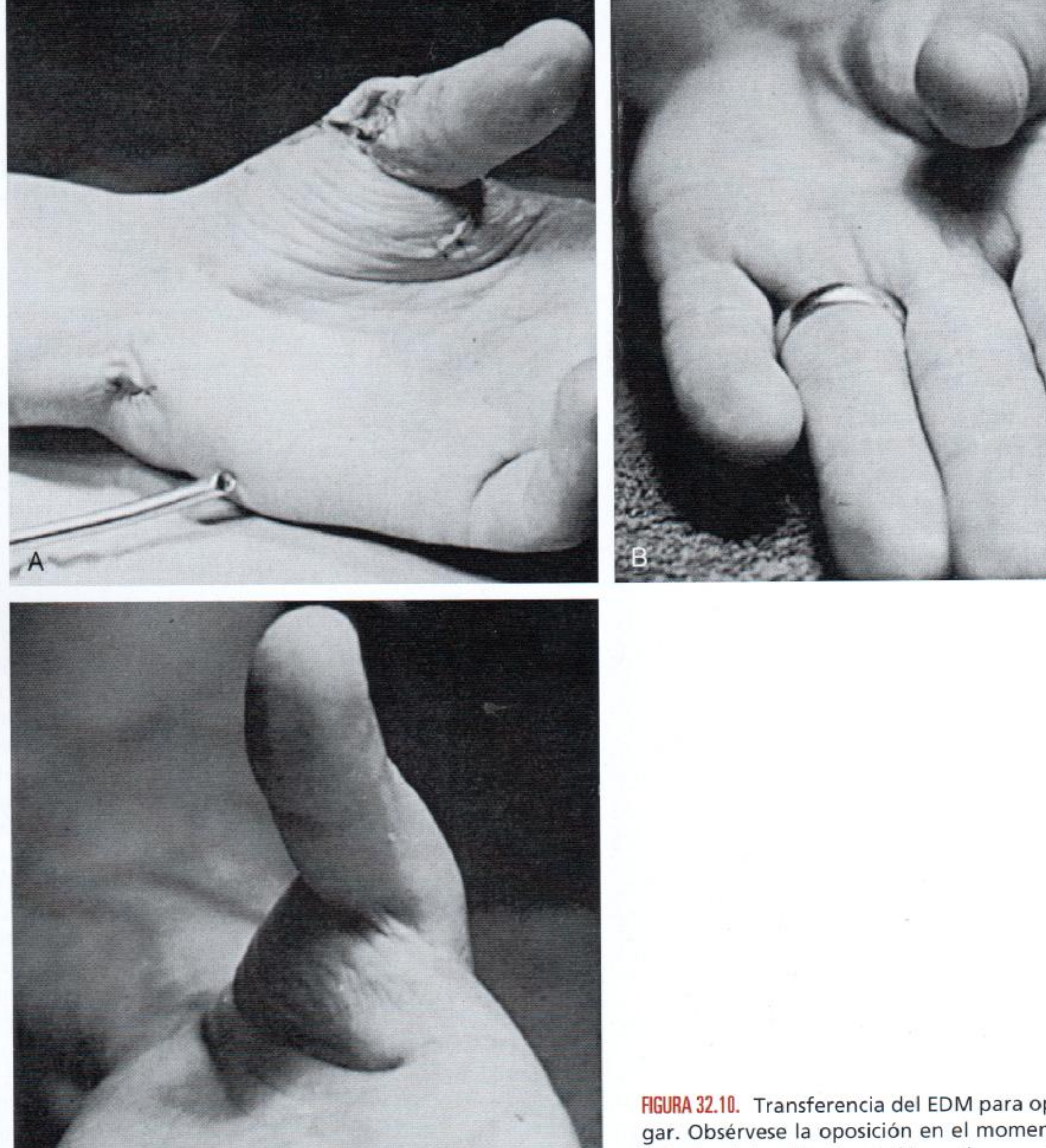


FIGURA 32.10. Transferencia del EDM para oposición del pulgar. Obsérvese la oposición en el momento de la cirugía (**A**) y la abducción y rotación activas postoperatorias del pulgar (**B** y **C**) incluso con la muñeca inmóvil.

ción IF hiperflexionada impide al pulpejo del pulgar alcanzar el dedo índice adecuadamente para formar la pinza de pulpejos o la pinza de llave, con lo que el dedo tiende a encontrar la uña o el dorso del pulgar; esto es bastante incapacitante y produce supinación del pulgar (Fig. 32.11). Sin embargo, el paciente puede por lo general sujetar objetos entre los lados adyacentes del pulgar y la mano (pinza lateral) y prefiere a menudo esta pinza a la que pueda proporcionar una oponendoplastia por lo que el paciente no la utiliza[8]. Por ello, el uso de uno de estos músculos extrínsecos del pulgar para una oponendoplastia, resultado de la época de la poliomielitis, es un atractivo concepto.

En parálisis graves progresivas, la combinación de dos transferencias tendinosas, una para proporcionar oposición y otra para restablecer la función del FPB, es un lujo y puede que la mano no tenga suficiente función para beneficiarse de una verdadera oposición[50]. En estos casos, el restablecimiento de la acción del flexor corto de forma aislada, proporciona a menudo una adecuada función del pulgar. Esto puede conseguirse con una simple trasferencia tendinosa y una artrodesis de la articulación del pulgar o, menos frecuente, con una tenodesis de la interfalángica del primer dedo[46].

Oponendoplastia del FPL

Un FPL transferido sólo proporciona una pronación limitada y se utiliza para pacientes con parálisis grave de la mano en los que la pinza del pulpejo del pulgar con los laterales de los dedos índice o medio es más importante que la pinza de pulpejos. El resultado final deseado es un pulgar de un solo eje que puede alejarse de los dedos y producir oposición con la punta de ellos y con sus lados con una fuerza considerable.

Técnica. Se expone y secciona la inserción distal del FPL a través de una incisión en zigzag en la superficie flexora de la articulación interfalángica. Se realiza una incisión en «Y» sobre el dorso de dicha articulación, seccionando el tendón EPL en su inserción y retrayéndolo proximalmente. Posteriormente, se artrodesa la articulación interfalángica en extensión. El tendón FPL es extraído por una incisión en el lado radiopalmar de la muñeca. A veces, esto es sólo posible tras haber liberado las adherencias entre el tendón y la bursa radiopalmar a través de otra incisión realizada a la altura de la polea A1. Pasamos el FPL alrededor de una polea sobre el borde cubital de la mano; podremos utilizar cualquiera de las poleas para transferencia del superficial descritas anteriormente en este capítulo. Si escogemos la polea de Thompson, realizamos una incisión palmar en línea con el borde cubital del cuarto dedo. Después, se pasa el tendón FPL a través del túnel del carpo, entre los tendones flexores superficiales y profundos, y se lleva a la incisión palmar. Realizamos otra incisión sobre el lado dorsorradial de la articulación metacarpofalángica del pulgar, pasando el tendón FPL a través de un amplio túnel subcutáneo por esta incisión. Después de haber liberado la isquemia y haber realizado la hemostasia, cerramos todas las incisiones excepto la última.

Habitualmente el tendón FPL es reinsertado a la porción superficial del FPB mejor que al APB. Esto permite a la transferencia estabilizar la articulación metacarpofalángica en ligera flexión además de en abducción y a una menor tendencia a la pronación del pulgar. Además, si utilizamos la inserción del APB, la oposición y flexión del pulgar serán mucho más débiles. Debido a que el músculo FPL tiene un largo potencial de desplazamiento, es relativamente fácil establecer la tensión de esta transferencia con lo que el pulgar quedará en oposición casi completa al final del procedimiento.

La mano es inmovilizada postoperatoriamente con la muñeca en 40° de flexión y el pulgar en oposición completa durante 3 semanas. En ese momento comenzará la rehabilitación utilizando extensión activa de la muñeca para llevar al pulgar a la oposición. Esto será seguido de ejercicios para incrementar la fuerza de la transferencia.

Resultados. Burkhalter pensaba que esta transferencia tiene diferentes ventajas para el pulgar en posición completa de intrínseco-minus, en cuyo caso la acción del flexor corto es más importante que la de oposición. Observó que la sobreactividad del EPL tendía a desaparecer, y estos pacientes se daban cuenta rápidamente de que tenían un músculo flexor corto funcional y no necesitaba utilizar más el EPL como un abductor secundario del pulgar (Fig. 32.12). Tras esta transferencia, el paciente utiliza el EPL para alejar el pulgar de los dedos y la oponendoplastia del FPL para la actividad de prensión.

Oponendoplastias alternativas del FPL

Makin[45] transfirió el FPL «en continuidad», sin dividir el tendón o su inserción, pasándolo a través de una osteotomía oblicua en la falange proximal. La «transferencia» rodea entonces en espiral la falange proximal y la articulación metacarpofalángica. La osteotomía quedará estabilizada con una aguja de Kirschner longitudinal, la cual mantendrá también la interfalángica en extensión. Makin utilizó este procedimiento en 14 pacientes en los que no había ningún músculo estándar viable para la transferencia y comunicó el restablecimiento de una oposición activa potente en todos ellos. Fracasó la consolidación de la osteotomía en cuatro casos, lo que fue atribuido al uso inicial de una osteotomía transversa en vez de una oblicua. Oberlin y Alnot[57] utilizaron una técnica similar en 11 pulgares en intrínseco-minus y publicaron resultados muy buenos en 8 de 9 casos revisados. En vez de pasar el tendón FPL a través de una osteotomía, lo pasaron a través de la articulación IF o de la MF, la cual era artrodesada. Insistieron en que la transferencia debe pasar sobre la superficie extensora de la articulación MF y no sobre el dorso de la falange proximal, lo que produce deformidad en flexión de la articulación MF. Estos autores recomendaban esta transferencia para pulgares en intrínseco-minus completo en lesiones nerviosas altas pero estaban a favor de la oponendoplastia del EIP y de la artrodesis MF si no existía deformidad fija de la interfalángica.



FIGURA 32.11. Con la hiperflexión de la articulación interfalángica, se produce una supinación del pulgar si el índice contacta con el pulgar con potencia. Brand lo llama el efecto de manivela.

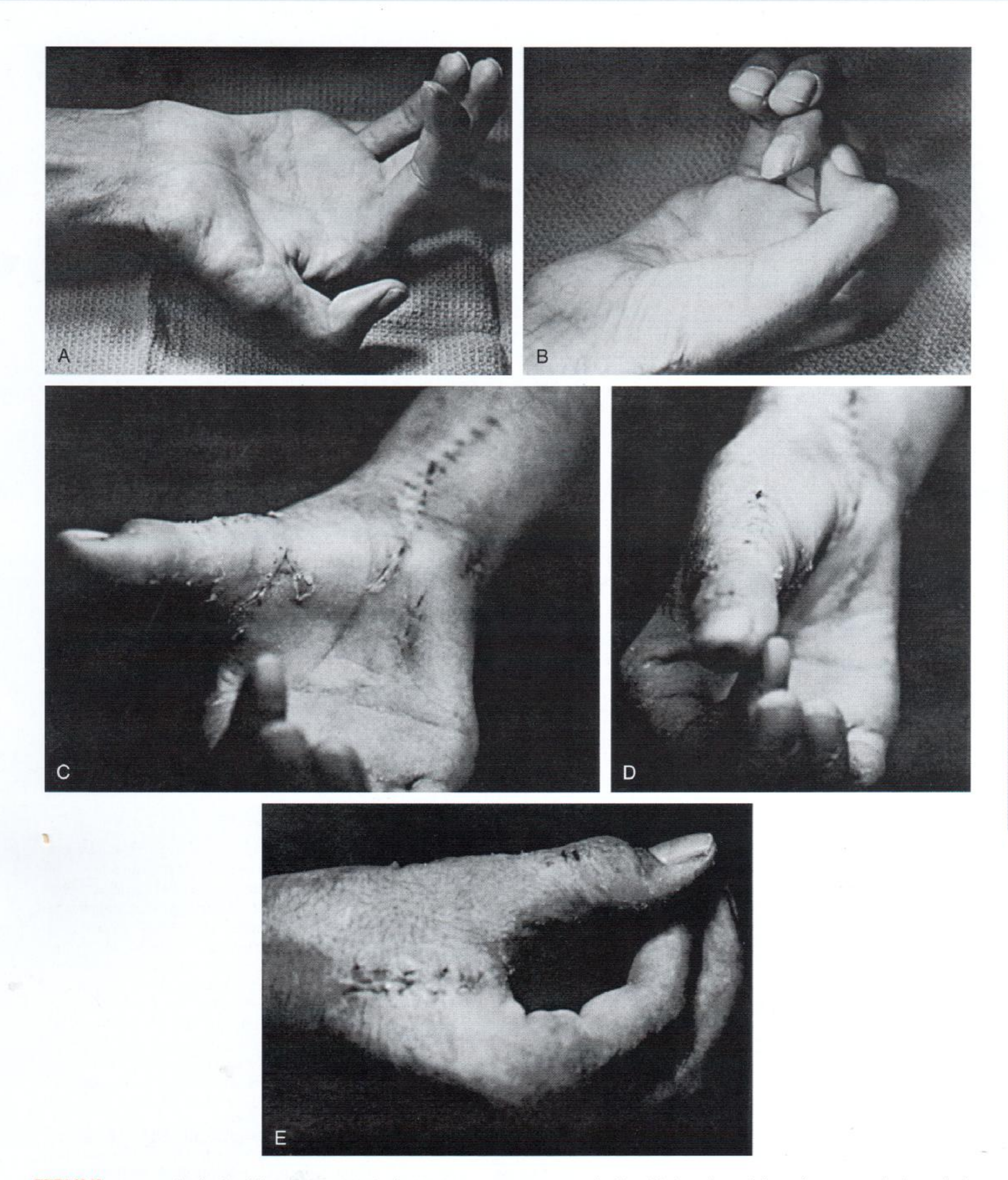


FIGURA 32.12. Oponendoplastia del FPL. **A** y **B,** Varón de 25 años que presenta una lesión del plexo braquial y pulgar en equivalente de intrínseco-minus. Los músculos pulgares extrínsecos producen extensión de la articulación MF e hiperflexión de la articulación IF. Una oponendoplastia del FPL y una artrodesis de la interfalángica del pulgar restablecen la función del FPB y del EPL. **C** a **E,** La mejora de la función del pulgar es evidente desde que se retira la inmovilización. El EPL funciona ahora no como un aductor, sino como un extensor, y el FPL funciona ahora como un sustituto del flexor corto. La polea para la transferencia fue el pisiforme, y su inserción distal, el tendón APB.

Oponendoplastia del EPL

En algunos casos de enfermedad nerviosa periférica o parálisis espástica, donde los únicos motores extrínsecos o intrínsecos funcionantes del pulgar son el EPL, el EPB, y el APL, puede aparecer una contractura en flexión de la IF incluso aunque el FPL sea débil o esté totalmente paralizado. Esto es debido al efecto tenodesis del FPL, lo que sucede cuando los músculos funcionantes del pulgar extienden y supinan las articulaciones trapecio-metacarpiana y MF. En esta situación, la deformidad en extensión y supinación en la base del pulgar debe corregirse mediante un injerto óseo intermetacarpiano (corrección estática) o mediante una oponendoplastia del EPL (Fig. 32.13) si el músculo está bajo control voluntario. Si se transfiere un EPL espástico, el pulgar se colocará enfrente de los dedos (interponiéndose en su camino) debido a que el APL por sí solo no es lo suficientemente fuerte como para mantener el pulgar lejos de la palma.

Técnica. Se realiza una incisión en la superficie extensora de la falange proximal de la articulación MF del pulgar. Se libera el tendón EPL de su inserción en la falange distal junto con una porción central contigua de la expansión extensora, conservando las porciones laterales del manto extensor sobre la falange proximal y la articulación MF. Este tendón se extrae por una incisión en la superficie extensora de la muñeca y el antebrazo distal, realizando otra incisión más cerca del pisiforme. Se pasa el tendón EPL a través de un túnel subcutáneo amplio que discurre alrededor del borde cubital de la muñeca y a través

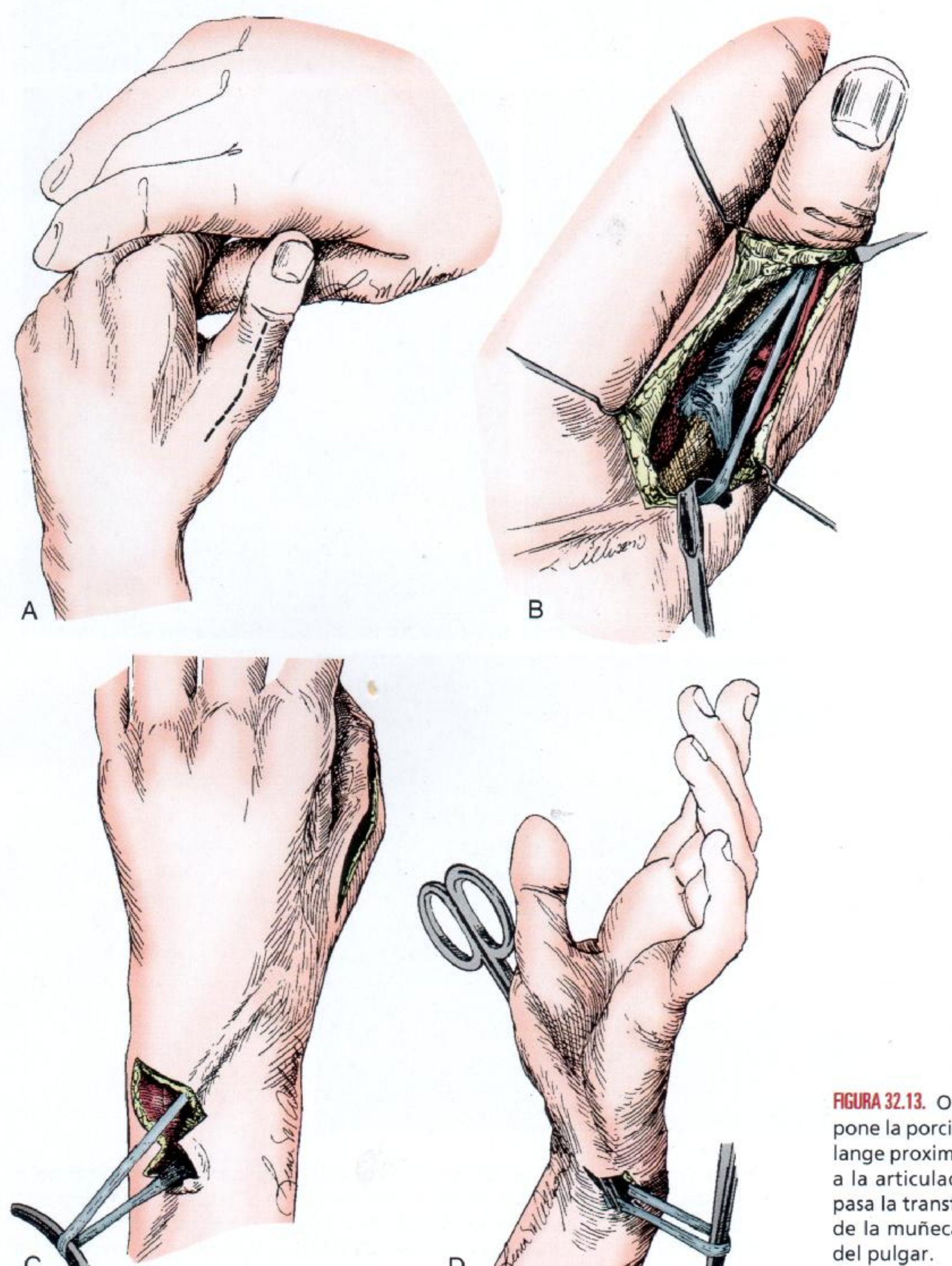


FIGURA 32.13. Oponendoplastia del EPL. **A** y **B,** Se expone la porción media del tendón EPL sobre la falange proximal y se extrae dicho tendón proximal a la articulación metacarpofalángica. **C** a **E,** Se pasa la transferencia alrededor del borde cubital de la muñeca, y se artrodesa la articulación MF del pulgar.

(Continúa)

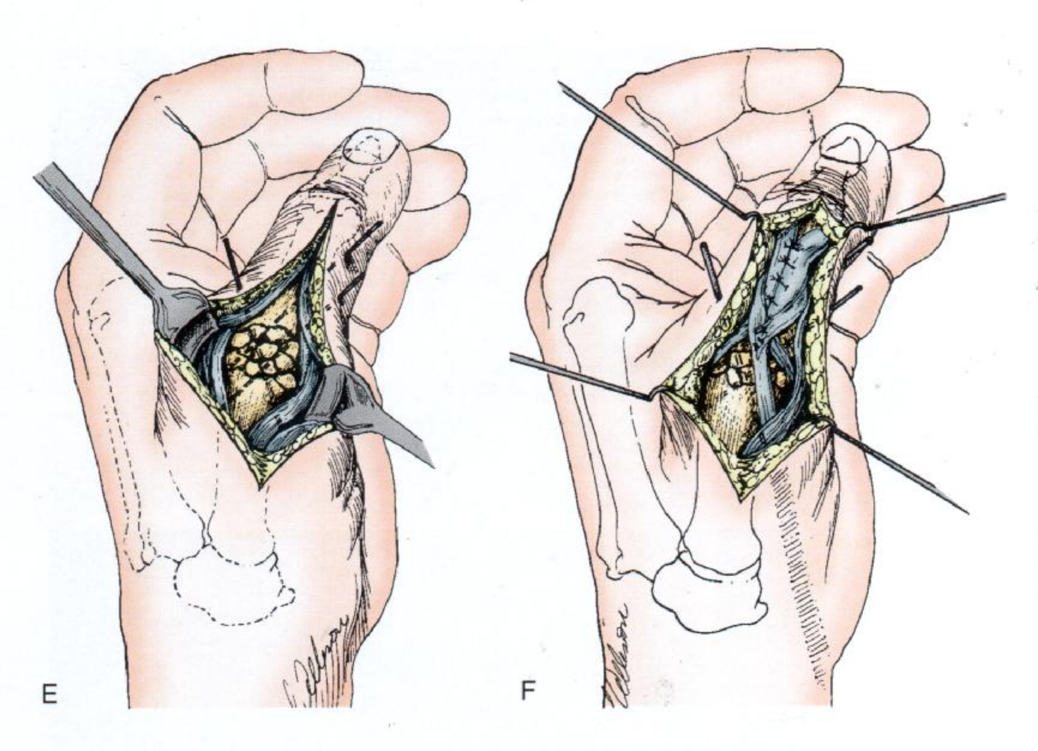


FIGURA 32.13. *(Continuación).* **F,** Se suturan las dos porciones laterales del tendón EPL sobre la falange proximal, y se sutura la transferencia alrededor de ellos. Se fija temporalmente la articulación interfalángica en extensión para proteger la transferencia mientras cicatriza. (Tomado de Riley WB, Mann RJ, Burkhalter WE: Extensor pollicis longus opponensplasty. J Hand Surg 5:217.220, 1980.)

de la palma hacia la incisión inicial del pulgar. Después, se artrodesa la articulación MF del pulgar en extensión casi completa y en ligera pronación (Figs. 32.14 y 32.15). El tendón EPL transferido se coloca en forma de bucle alrededor de las porciones laterales del manto extensor a nivel de la articulación MF y se sutura sobre sí mismo. Las dos porciones laterales del manto extensor sobre la falange proximal se suturan juntas, restaurando de este modo la continuidad del EPL y conservando la extensión de la articulación IF. Esta articulación se mantiene entonces en extensión con agujas de Kirschner, y se inmoviliza la mano con el pulgar en oposición completa y la muñeca en 40° de flexión. Es muy importante que la fijación de la artrodesis MF sea segura para que esta transferencia pueda ser movilizada de forma activa en 4 semanas, cuando la artrodesis todavía no está sólida. En este estadio, se debe enseñar al paciente a diferenciar entre las funciones del EPL y del APL. Es también importante que tras finalizar la transferencia, los dedos puedan alejarse del pulgar con la muñeca en neutro ya que después de dicha transferencia, sólo el EPL y el APL extenderán el primer dedo.



FIGURA 32.14. Si la articulación MF del pulgar se artrodesa en flexión, el índice ejerce un potente efecto supinador sobre el pulgar durante la pinza. El brazo de momento es la longitud total de las falanges proximal y distal del pulgar. Este es el mismo efecto de manivela visto en la Figura 32.11, pero incluso con un brazo de momento más largo.

Resultados. Riley y cols.[64] utilizaron esta transferencia en 11 pacientes con enfermedad neurológica progresiva, como siringomielia y enfermedad de Charcot-Marie-Tooth, o con traumatismo alto del nervio mediano o parálisis intrínseca combinada de los nervios mediano y cubital. Comunicaron resultados satisfactorios dada la gravedad del déficit motor original y comprobaron que los músculos APL y EPB eran siempre capaces de estirar el pulgar lo suficiente como para alejarlo de la palma y no impedir la flexión del dedo (Fig. 32.16). Sin embargo, todos los pacientes tuvieron una disminución del arco de retroposición.

Oponendoplastias alternativas del EPL

Moutet y cols.[51] y Mennen[48] han utilizado las oponendoplastias del EPL de forma habitual, ambos para lesiones aisladas y combinadas de nervio mediano. Sin embargo, en lugar de transferir el tendón EPL alrededor del borde cubital de la muñeca, ambos lo pasaban a través de una ventana en la membrana interósea. Moutet y cols. lo pasaban alrededor del FCR (lesión aislada del nervio mediano) o del FCU (lesión combinada de nervios mediano y cubital) y ambos suturaban la transferencia sobre el extremo distal dividido del EPL. Ninguno de ellos artrodesaba la articulación MF.

Técnica de Mennen de oponendoplastia del EPL[48]. Se expone el tendón EPL a través de una incisión en la superficie extensora de la articulación MF y se secciona un centímetro proximal a esta articulación. Este tendón es extraído por una segunda incisión en la superficie extensora del antebrazo. Tendón y músculos son liberados de sus adherencias a partes blandas a lo largo de la mitad distal del antebrazo. Se realiza otra incisión en la superficie flexora del antebrazo, 3 cm proximal al pliegue de la muñeca y justo radial a la arteria cubital. Expone-

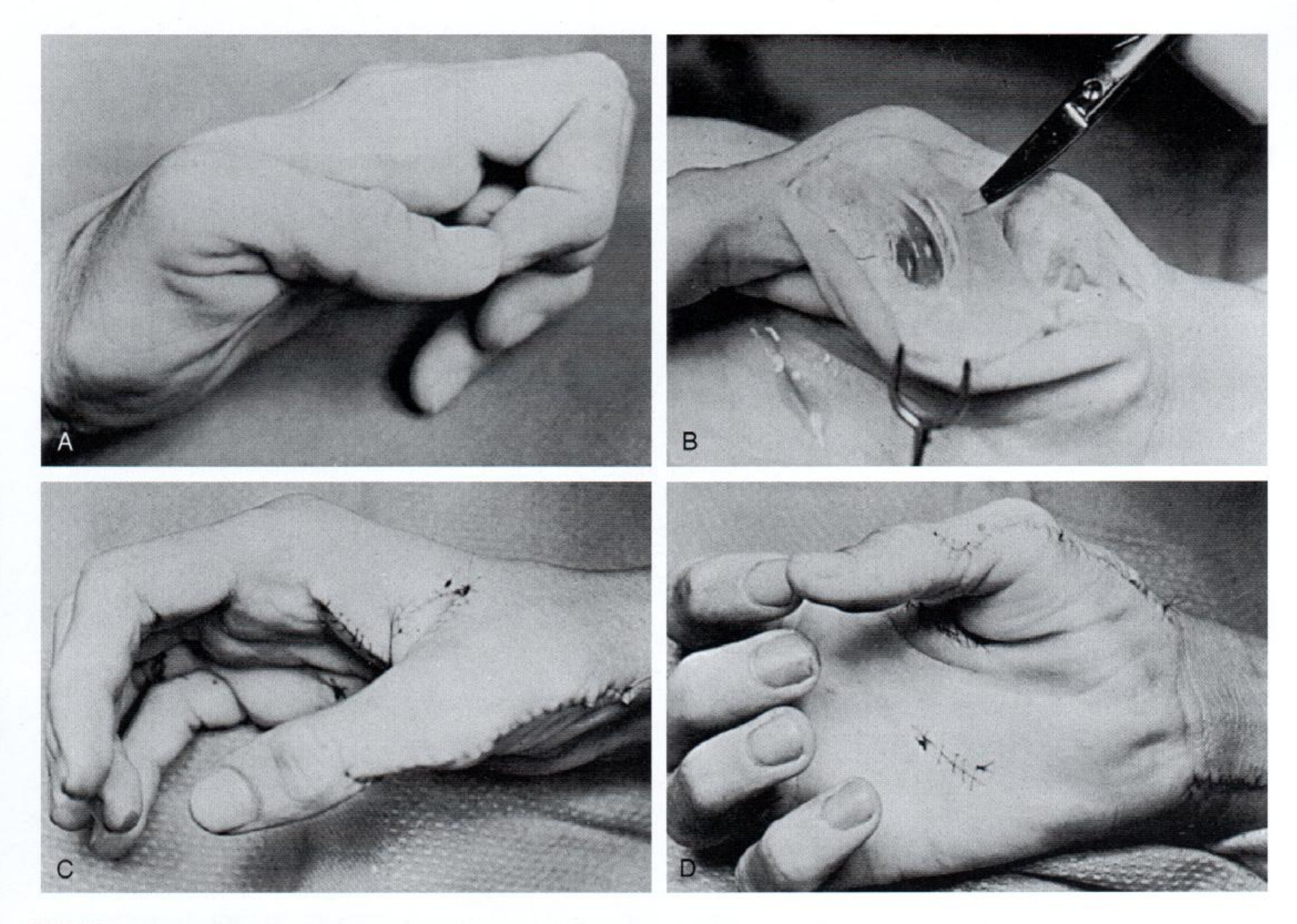


FIGURA 32.15. **A** y **B**, Pulgar en posición completa de intrínseco-minus en el que se utilizó solo un motor para reconstruir la función del pulgar. A pesar de una adecuada liberación **(C)** este paciente necesita o una artrodesis MF en extensión completa o una segunda transferencia para restablecer la función del flexor corto-abductor. Cuando el paciente intenta realizar una pinza del pulgar y el índice **(D)** la flexión de la articulación MF del pulgar producirá un tremendo efecto de manivela.

mos entonces la membrana interósea entre el paquete neurovascular cubital y los tendones flexores de los dedos, abriendo una ventana lo suficientemente grande para acomodar fácilmente la porción distal del músculo EPL. Creamos un túnel subcutáneo entre la incisión de la cara anterior del antebrazo y el dorso del dedo, y pasamos el tendón EPL a través de la membrana interósea y subcutáneamente a lo largo de la eminencia tenar hacia la superficie extensora de la articulación MF del pulgar. Aquí se pasa bajo el tendón EPB y se reinserta en su propio muñón distal superponiéndolo 1 cm. Inmovilizaremos el pulgar con una escayola braquial en espica durante 4 semanas, y colocaremos una férula de oposición dinámica durante otras 4 semanas.

Resultados. Utilizando esta técnica, Mennen restableció la oposición normal entre el pulgar y el pulpejo del quinto dedo en 26 de 35 casos y observó que también se conseguía una fuerza normal de extensión de la interfalángica del pulgar. En las series de Moutet y cols., 14 de 16 pacientes recuperaron una oposición funcional[51] y los resultados permanecieron satisfactorios 13 años más tarde[58].

Oponendoplastias del aductor del pulgar y del FPB

DeVecchi[24] transfirió el aductor del pulgar a la inserción de la porción superficial de FPB. Esta transferencia requiere una gran incisión palmar que se extendía desde la inserción del aductor, que atraviesa la palma hacia el tercer metacarpiano y después se dirige proximalmente a la base del pulgar. Se abre el túnel carpiano, protegiendo el nervio mediano y sus ramas. Seccionamos el tendón del aductor en su inserción y lo liberamos del FPB. Se pasa superficial a los tendones flexores del índice, al paquete neurovascular digital común de segundo y tercer dedo, y al tendón FPL, y se reinserta en la porción superficial del FPB. Esta transferencia restablece la función del FPB y proporciona algo de pronación al pulgar pero no produce verdadera oposición.

Orticochea[61] transfirió la porción profunda del FPB, inervada por el cubital, alrededor de la superficie extensora del pulgar y la reinsertó en la aponeurosis del tendón del aductor.

Tratamiento postoperatorio de la oponendoplastia

El pulgar debe inmovilizarse en oposición durante 3 semanas después de la mayoría de las oponendoplastias, y la muñeca debe inmovilizarse si la transferencia tendinosa atraviesa la superficie flexora de esta articulación. Las transferencias de músculos con movimiento relativamente corto, como el EIP, deben quedar relajadas inmovilizando la muñeca en 30° de flexión y el pulgar en oposición completa. Sin embargo, después de transferencias de músculos con movimientos más largos como los flexores superficiales, la muñeca debe inmovi-



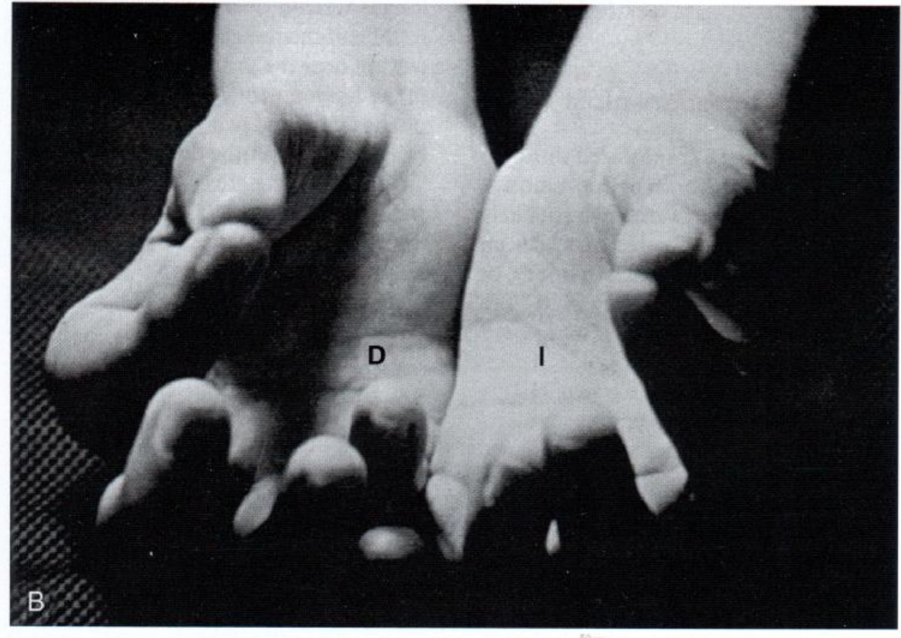


FIGURA 32.16. Este paciente con enfermedad de Charcot-Marie-Tooth presenta una artrodesis de la articulación MF del pulgar y una oponendoplastia del EPL. **A,** El APL puede alejar el pulgar de los dedos para que no interfiera con la prensión potente. **B,** Además, obsérvese que la articulación MF del pulgar izquierdo ha sido artrodesada en hiperpronación, mientras que en la derecha ha sido artrodesada en una posición casi neutra. El efecto de manivela es mucho menos obvio en el pulgar izquierdo, lo que sugiere que la fusión de la MF en hiperpronación, así como una extensión completa, es preferible para pacientes con parálisis combinada medianocubital.

lizarse en neutro con el pulgar en oposición completa. Si la transferencia se inserta en el mecanismo extensor o en la inserción del APB, la articulación IF del pulgar debería probablemente ser inmovilizada en extensión completa. Encuentro útil mantener el pulgar en oposición postoperatoriamente utilizando pegamento de cianoacrilato para pegar la piel de la punta del pulgar al quinto dedo al final de la intervención, antes de establecer la tensión de la transferencia. El pulgar se libera del quinto dedo espontáneamente con la descamación después de 2 a 3 semanas. Al cabo de 3 semanas, por lo general se puede retirar todas las férulas y la mayor parte de los pacientes recuperan rápidamente el control del pulgar. Se debe insistir en la recuperación precoz del movimiento de la muñeca, que relajará y tensará alternativamente la oponendoplastia. Sin embargo, en determinadas condiciones, como en la parálisis combinada medianocubital y enfermedades como la lepra y la enfermedad de Charcot-Marie-Tooth, los extensores del pulgar son potentes y no están equilibrados, y la pérdida de sensibilidad es profunda; en estas condiciones el paciente puede tensar la transferencia si el pulgar se moviliza a las 3 semanas, por lo que es aconsejable proteger la oponendoplastia durante 3 meses con férulas que eviten la aducción completa, la supinación y la extensión del pulgar.



Método de tratamiento preferido por el autor: parálisis baja del nervio mediano

Mi entusiasmo por la cirugía reconstructiva de la parálisis del nervio mediano se ha moderado por mi convencimiento de que la sensibili-

dad es el principal determinante de la función de la mano en esta situación, por lo que creo que las lesiones aisladas de la rama motora del nervio mediano y los déficit motores focales puros, causados por enfermedades neurológicas no progresivas o lentamente progresivas son las mejores indicaciones para la oponendoplastia. Cuanto más grave sea el déficit sensitivo, menos probable es que el paciente pueda beneficiarse de la cirugía reconstructiva. Por ello creo que la oponendoplastia está raramente indicada en lesiones completas medianocubitales en adultos ya que el déficit sensitivo permanente es a menudo grave incluso después de una cuidadosa reparación nerviosa.

En mi experiencia, pocos pacientes requieren o solicitan una oponendoplastia tras una sección traumática aislada del nervio mediano; de hecho, muchos nunca pierden la oposición, presumiblemente por inervación anómala de la musculatura tenar.

En déficit nerviosos combinados es obligatorio que tanto paciente como cirujano consideren si la pérdida de oposición, tomada de forma aislada del resto de los déficit neurológicos, causa la suficiente invalidez como para justificar una cirugía y posterior rehabilitación. Muchos de mis pacientes, especialmente aquellos con pérdida unilateral de oposición e inestabilidad laboral, se adaptan bien y minimizan su incapacidad de tal manera que no esté indicado realizar una oponendoplastia.

Mis transferencias preferidas son las técnicas de Camitz y la transferencia del EIP. Solía preferir la técnica de transferencia de superficiales de Royle-Thompson, pero he cambiado de opinión a favor de la transferencia del EIP tras escribir este capítulo para la cuarta edición, gracias a las publicaciones de Burkhalter (quien escribió ediciones previas de este capítulo) y a las discusiones con Nicholas Barton (mi coautor para este capítulo). Utilizo la técnica de Camitz en pacientes con pérdida de oposición secundaria a síndrome del túnel de carpo y la realizo al mismo tiempo que la apertura del túnel, incluso aunque crea que la función de la musculatura tenar se recuperará en un considerable número de casos. Esto lo hago porque el procedimiento tiene unas tasas bajas de morbilidad y de complicaciones y requiere poca rehabilitación, y además porque la recuperación de la función de la musculatura tenar es impredecible y puede no ocurrir hasta pasado 1 año. Requiere anestesia regional o general, mientras que la mayor parte de mis aperturas de túnel carpiano las realizo bajo infiltración con anestesia local. La recuperación de la abducción del pulgar en estos pacientes puede producir mejora inmediata en la función de la mano si la sensibilidad del nervio mediano no se ha perdido completamente y existe una perspectiva razonable de regeneración sensitiva.

En otros casos, actualmente me inclino por la transferencia del EIP, pues raramente produce morbilidad en la zona donante, siempre que el aparato extensor del índice no esté dañado. Además, esta transferencia utiliza una polea natural (el borde cubital de la muñeca), el cual es resistente y no puede desplazarse. En lesiones aisladas del nervio mediano, inserto esta transferencia en el tendón del APB. No he experimentado pérdida significativa de extensión del pulgar tras esta transferencia y he observado una rehabilitación y reeducación sencillas.

En parálisis más complejas de la extremidad superior es importante valorar cuidadosamente la discapacidad, estableciendo qué unidades musculotendinosas son viables para transferir, y considerando los efectos probables de la pérdida de la función normal de la transferencia antes de tomar ninguna decisión.

Expectativas/asesoramiento al paciente: parálisis baja del nervio mediano

Lo que yo digo al paciente acerca de los resultados esperados depende: 1) de si la patología neurológica subyacente es progresiva (enfermedad neurológica progresiva) o estática (lesión nerviosa tras período de regeneración); 2) de la impotencia funcional atribuida a la pérdida aislada de oposición, y 3) de la impotencia funcional atribuible a otros problemas en la mano como pérdida sensitiva y pérdida de otras funcione motoras. Advierto a los pacientes motivados, que tienen la otra mano normal (p. ej., lesión aislada de la rama motora del nervio mediano) que la recuperación de la oposición con las transferencias del EIP, FDS, o ADM restablecerá una oposición útil y mejorará la función de la mano considerablemente en 7 u 8 de cada 10 casos. A pacientes con pérdida de la oposición debida a síndrome del túnel del carpo importante les digo que recuperarán la abducción del pulgar en un número similar de casos, pero que el beneficio funcional dependerá en gran medida de la recuperación de la pérdida de sensibilidad en el pulgar, en el índice, y en el dedo medio después del destechamiento del túnel carpiano. Para casos más complejos, como pérdida de oposición tras lesiones combinadas medianocubitales, le digo a los pacientes que la oposición puede recuperarse en 7 u 8 de cada 10 casos, pero les remarco que su pérdida de oposición es (habitualmente) la causante de sólo un pequeño porcentaje de toda su incapacidad total de la mano, y que puede que no obtengan un beneficio funcional significativo de una oponendoplastia satisfactoria: en mi opinión, debe de haber pruebas convincentes de que la pérdida de oposición, más que la pérdida de sensibilidad u otros déficit motores, es la causante de la pérdida de función antes de recomendar la cirugía. Cuando nos enfrentamos a una enfermedad neurológica progresiva, es vital contar con la opinión del neurólogo que la trata en cuanto al curso y velocidad de progresión de la enfermedad y saber si el déficit es/será puramente motor o combinado sensitivo-motor. Es entonces cuando discuto con el paciente los posibles beneficios a corto y largo plazo de la oponendoplastia para que pueda tomar una decisión informada de su posible impacto en la función de la mano, tanto a corto como a largo plazo.

ASPECTOS DESTACADOS: TRATAMIENTO DE LA PARÁLISIS BAJA DEL NERVIO MEDIANO

- Cuanto más grave sea el déficit sensitivo, menos probable será que el paciente se beneficie de una cirugía reconstructiva.
- Los resultados esperados en los pacientes dependen de la enfermedad neurológica subyacente (progresiva o estática), de la incapacidad funcional atribuida a la pérdida aislada de oposición y de la incapacidad funcional atribuible a otros problemas de la mano (p. ej., pérdida sensitiva, otras funciones motoras).

PARÁLISIS ALTA DEL NERVIO MEDIANO

En parálisis altas del nervio mediano, todos los músculos del compartimento flexor del antebrazo, excepto el FCU inervado por el cubital y los flexores profundos del cuarto y quinto dedos, se encuentran paralizados. Sin embargo, la parte funcionante de los músculos profundos a menudo proporcionan una completa aunque débil flexión del tercer dedo.

El objetivo principal de las transferencias tendinosas en la parálisis alta del nervio mediano es restablecer la flexión del índice y del pulgar, además de la oposición. Solo el supinador largo, el ECRL y el ECU son viables y utilizables para transferir a los flexores extrínsecos, y el ECU puede ser requerido para oponendoplastia. Debido a que estos tres músculos tienen menor potencial de movimiento que el flexor profundo del índice y el FPL (Tabla 32.3), sólo se obtendrán resultados satisfactorios si el paciente puede amplificar el movimiento de la transferencia mediante flexión y extensión activa de la muñeca. Por tanto, la flexión y extensión completas de los dedos, incluido el pulgar, se consigue por el efecto de tenodesis de la extensión y flexión de la muñeca.

Habitualmente se utiliza el supinador largo para restablecer la función del FPL, y el ECRL para la del flexor profundo del índice (Fig. 32.17). Si se realizan estas transferencias antes de terminar el período de regeneración esperada tras la reparación o el injerto nervioso, debería realizarse una inserción terminolateral para que el paciente pueda beneficiarse de la posible recuperación motora. De hecho, puesto que a veces se observa una recuperación de la función motora extremadamente tardía, las transferencias tendinosas terminoterminales sólo se realizan de forma excepcional tras lesiones nerviosas sin ninguna perspectiva de recuperación.

TABLA 32.3. Longitudes en reposo de las fibras musculares y fracciones de tensión de los músculos extrínsecos cuya función se restablece generalmente en las lesiones altas del nervio mediano y sus sustitutos

	Longitud de la fibra muscular en reposo (cm)	Fracción de tensión (%)
Músculos paralizados		
Flexor largo del pulgar	5,9	2,7
Flexor profundo de los dedos, 2.° dedo	6,6	2,7
Flexor profundo de los dedos, 3.er dedo	6,6	3,4
Motores posibles para transferencias		
Supinador largo	16,1 (10,9-21,3)	2,4
Primer radial externo	9,3	3,5
Cubital posterior	4,5	4,5

Tomado de Brand PW: Tendon transfers for median and ulnar nerve paralysis. Orthop Clin North Am 1:447-454, 1970.

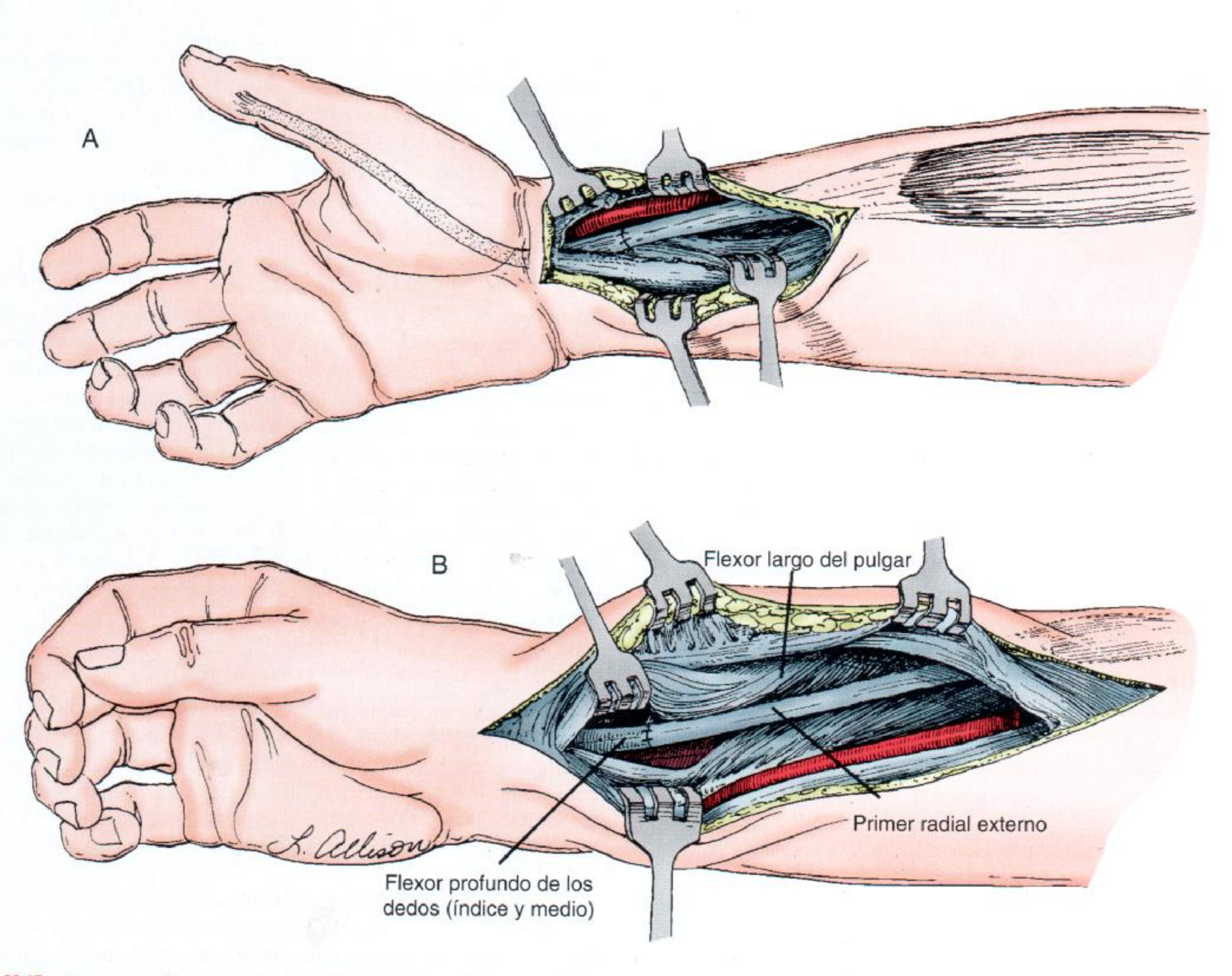


FIGURA 32.17. Recostrucción extrínseca utilizando transferencias de supinador largo a flexor largo del pulgar (**A**) y de ECRL a flexor profundo del índice y del dedo medio (**B**). Las transferencias que se muestran aquí son terminoterminales, pero deben realizarse terminolaterales si existe alguna posibilidad de recuperación.

Planificación cronológica y selección de las transferencias de extrínsecos

La selección y planificación de las transferencias tendinosas en parálisis tanto extrínsecas como intrínsecas de lesiones altas del nervio mediano dependen del pronóstico de la lesión, así como de la valoración del cirujano y la percepción del paciente de la discapacidad funcional.

En pacientes con parálisis del mediano, la pérdida de sensibilidad es probablemente la discapacidad aislada más importante, que además reduce considerablemente el efecto beneficioso funcional de una transferencia. Aunque algunos cirujanos creen que la pérdida importante de sensibilidad es una contraindicación formal para la transferencia tendinosa, otros sostienen que la vista puede proporcionar información sensitiva y ayudar a conservar cierta función de la mano; por ello creen que un pulgar móvil y oponible es probablemente más útil que uno que no pueda alcanzar el resto de áreas de la mano con una sensibilidad normal[19].

El déficit funcional asociado a una lesión alta del mediano es tan profundo que algunos cirujanos defienden las transferencias tendinosas precoces en determinados pacientes para restablecer tanto la oposición sola como la oposición y la función de los músculos extrínsecos[19]. Estas transferencias precoces mantienen la función motora durante la regeneración nerviosa y actúan así como una ferulización interna, que evita la formación de contracturas y elimina la necesidad de colocar inmovilizaciones externas incómodas que puedan limitar gravemente la capacidad del paciente para utilizar la mano. Por ello, las transferencias precoces pueden tener importantes efectos beneficiosos en la rehabilitación de algunos pacientes. Si finalmente el paciente recupera sólo una función parcial de los músculos afectados, las transferencias actuarán sinérgicamente y proporcionarán fuerza adicional, mientras que si no ocurre tal recuperación, las transferencias actuarán como un sustituto permanente.

Transferencias de extrínsecos

Tras la reparación de una laceración alta del nervio mediano habitualmente se recupera una buena función de los músculos extrínsecos, en cuyo caso no será necesario realizar transferencias para restablecer la flexión del pulgar y del índice. Sin embargo, sí deberíamos considerar esa posibilidad cuando no existe evidencia de recuperación de los músculos extrínsecos después de varios meses tras la reparación nerviosa. Desde el punto de vista práctico, las transferencias de tendones extrínsecos están indicadas solamente cuando la lesión alta del nervio mediano no se repara o se hace mediante un injerto. Como se ha mencionado previamente, si existe cualquier esperanza de recuperación motora, debemos realizar las transferencias en forma término-lateral. Si se decide no realizar la transferencia precoz de extrínsecos, es esencial mantener la movilidad del pulgar y del índice hasta que se produzca la recuperación. Debido a que la posibilidad de movimiento de los músculos viables para transferencia de extrínsecos es limitada, también es necesario que la muñeca tenga un arco de movilidad completa en el momento de la transferencia.

Restablecimiento de la oposición del pulgar

Como se ha mencionado previamente, muchos pacientes recuperan la oposición del pulgar después de una lesión del nervio mediano y no requieren una transferencia para la oposición. Burkhalter, quien tiene gran experiencia[14,40] y escribió este capítulo en ediciones anteriores, creía que aquellos que pierden la oposición deberían someterse a una transferencia para oposición de forma temprana tras la neurorrafia o injerto nervios y antes de la recuperación sensitiva. Su razonamiento era que la posibilidad de recuperación de la función de los músculos intrínsecos del pulgar tras lesión alta del nervio mediano es baja.

Los pacientes que han perdido la oposición del pulgar y la abducción utilizan el APL y los músculos extensores extrínsecos para dirigir su pulgar cuando levantan un objeto de una mesa. Aunque la primera comisura esté abierta, el pulgar aparece supinado y extendido porque todos estos músculos son supinadores. Con el pulgar en esta posición, el paciente puede levantar un objeto de una superficie plana solo pronando completamente la mano, ya sea pronando el antebrazo o rotando internamente el hombro (Fig. 32.18). Por ello el paciente no puede verse la palma de la mano y no puede utilizar la vista como sustituto de la pérdida sensitiva del nervio mediano, lo que lleva a una función motora de escasa utilidad para el paciente. Por esta razón, algunos cirujanos recomiendan una transferencia de oposición precoz que permita al paciente levantar objetos con el antebrazo en cualquier posición de rotación. Si el paciente es capaz de utilizar una mano paralizada para levantar objetos y pasarlos de una mano a otra en una posición que no sea la de pronación completa, probablemente tendrá el FPB todavía funcionante y no requerirá una oponendoplastia añadida.

Restablecimiento de la oposición en parálisis altas del nervio mediano

En parálisis altas del mediano, EPL, EIP y EDM son los más fácilmente viables para la transferencia de oposición, pues colocan al pulgar en buena posición, no crean morbilidad importante en la zona donante, y no requieren alargamiento con injerto tendinoso. Aunque podemos restablecer una potente oposición con el FCU (que se puede alargar con un tendón flexor superficial paralizado)[30,33], esto elimina al único flexor funcionante de muñeca. Además, no se requiere una oposición potente del pulgar ya que existen músculos intrínsecos funcionantes capaces de actuar como flexor corto o como sustitutos del flexor corto.

Transferencia del ECRL a flexor profundo del índice

La transferencia del ECRL al flexor profundo del índice sólo se realiza en pacientes que necesitan fuerza en el lado radial de la mano y es poco probable que consigan una reinervación significativa tras la reparación nerviosa. Normalmente, la sutura terminoterminal de los tendones flexores profundos del índice y los adyacentes tercero, cuarto y quinto dedos en el tercio distal restablece el arco de flexión del índice pero no la fuerza. Cuando está indicada la transferencia del ECRL, su tensión se ajusta de tal manera que el dedo está virtualmente extendido en su totalidad cuando la muñeca se flexiona 30° y se flexiona completamente cuando la muñeca está extendida de 30° a 35°. Si situamos esta transferencia con excesiva tensión, aparecerán contracturas en flexión y esto causará una considerable discapacidad.

Transferencia del supinador largo al FPL

Para conseguir un desplazamiento de 30 mm, el músculo supinador largo debe ser liberado de todas sus adherencias a partes blandas y a fascia a lo largo de los tercios distales del antebrazo. Esto implica realizar una disección bastante proximal a la unión musculotendinosa ya que las fibras periféricas de este músculo se insertan en la fascia profunda del antebrazo[8]. La tensión de la transferencia debe permitir que los tres dedos radiales puedan ser estirados pasivamente por completo cuando la muñeca se flexiona 30°; de nuevo, y por la misma razón mencionada para la transferencia del ECRL a flexor profundo del índice, deberá evitarse una excesiva tensión. Aunque esta tensión no permita una flexión completa de la articulación interfalángica, estabilizará dicha articulación, mejorará la fuerza del pulgar, y evitará la aparición de una contractura en flexión (Fig. 32.19). La mayor parte de



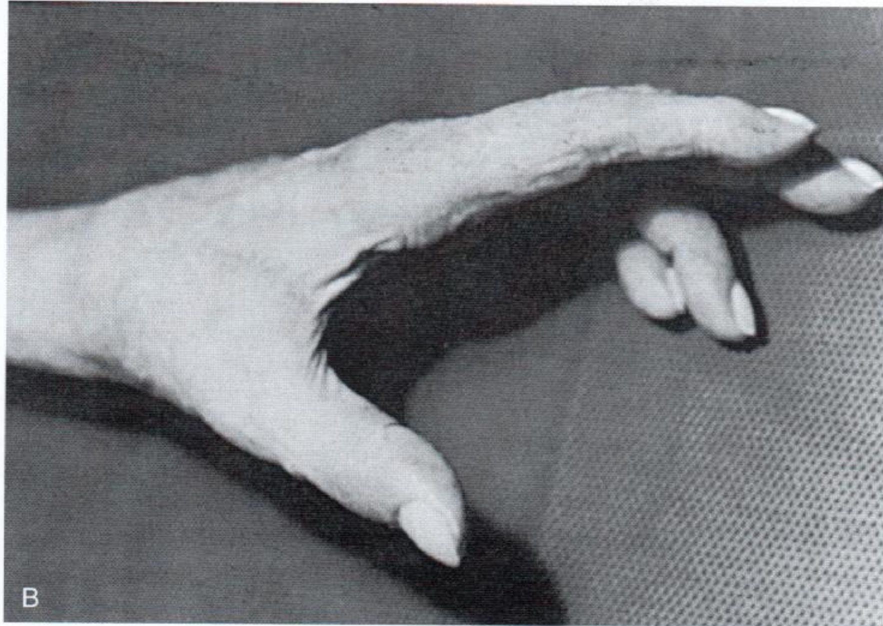


FIGURA 32.18. **A,** Paciente con lesión del plexo braquial que intenta agarrar una botella colocando su mano en pronación completa. Esta es una maniobra sustitutiva para la ausencia de la función del APB y del FPB. **B,** Tras una oponendoplastia es posible colocar la mano para agarrar con el antebrazo en neutro, pudiéndose ver el paciente la superficie palmar de su mano.

las actividades de pinza de precisión se realizan con la articulación IF de pulgar en extensión completa.

Debido a que la función primordial del supinador largo es la flexión del codo, su utilidad como transferencia depende de la posición del mismo. Cuando se extiende el codo, se proporciona una flexión razonablemente potente del pulgar, pero la flexión del pulgar es mucho más débil cuando el codo está flexionado. Por esta razón, Brand y cols. han considerado fijar el origen del supinador largo distal al codo[8,60], pero esta práctica no está ampliamente extendida.

Complicaciones

Pueden desarrollarse deformidades en cuello de cisne en pacientes con articulaciones IFP hiperextensibles tras parálisis mediana alta. Normalmente éstas se desarrollan de forma gradual a medida que la placa volar de la IFP se hace más elástica y puede causar invalidez bloqueando estas articulaciones en extensión. Debido a que las transferencias tendinosas para restaurar la función del flexor profundo de segundo y tercer dedo pueden agravar deformidades en cuello de cisne ya existentes, en paciente con articulaciones hiperextensibles, debemos considerar modificar las transferencias de la siguiente forma:

1. Transferencia del ECRL a flexores superficiales de segundo y tercer dedo. Los flexores profundos de ambos dedos son entonces utilizados para tenodesar sus articulaciones IFD en 30° de flexión.





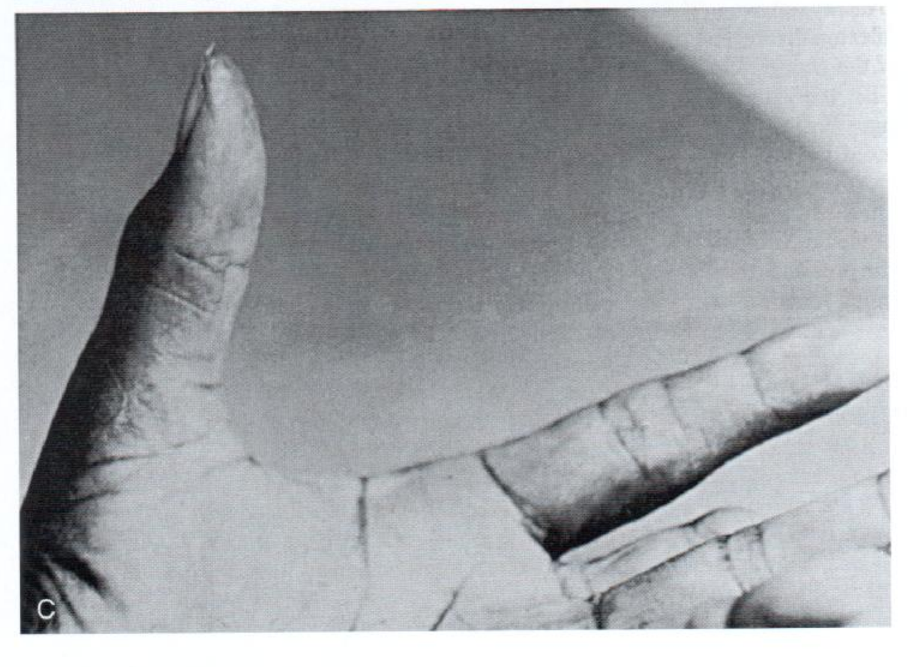


FIGURA 32.19. Parálisis alta del nervio mediano tratada con transferencias de supinador largo a FPL y de ECRL a flexor profundo del índice. **A** y **B,** Existe un buen y potente FPL pero un arco limitado de flexión activa de la interfalángica cuando la muñeca se mantiene inmóvil. **C,** Obsérvese la ausencia de contracturas en flexión del pulgar y del índice.

2. Transferencia del ECRL a los flexores profundos de segundo y tercer dedo. Los flexores profundos de estos dedos son suturados a las poleas A4 con suturas no reabsorbibles para que tenodesen las articulaciones IFD en 30° de flexión y flexionen principalmente las articulaciones IFP.
3. Transferencia del ECRL a los flexores profundos de segundo y tercer dedo con artrodesis de articulación interfalángica distal.

Resumen de la parálisis alta del nervio mediano

En una lesión alta del nervio mediano, el cirujano debe considerar realizar la transferencia para oposición si la pronación del antebrazo es utilizada como un movimiento sustitutivo. Si el nervio ha sido reparado, rara vez se requiere transferencia de extrínsecos ya que habitualmente se recupera una función satisfactoria de dichos músculos. Si el paciente necesita un injerto nervioso, especialmente si se realiza de forma tardía o en condiciones desfavorables (p. ej., un injerto largo o un lecho en malas condiciones) la recuperación funcional de unos extrínsecos útiles es improbable y deberíamos considerar realizar una transferencia precoz de extrínsecos terminolateral y/o una transferencia laterolateral de los flexores profundos del índice y demás dedos. Todas estas transferencias de extrínsecos e intrínsecos pueden realizarse al mismo tiempo.



Método de tratamiento preferido por el autor: parálisis alta del nervio mediano

De nuevo mi entusiasmo por la cirugía reconstructiva se ha moderado por mi creencia en que la sensibilidad es el mayor determinante de la función de la mano y porque creo que la recuperación de la sensibilidad después de una reparación alta del nervio mediano en adultos es siempre mala e incluso peor si se requiere intercalar un injerto nervioso. Además, creo que la reparación nerviosa difícilmente puede en alguna ocasión restaurar la pérdida de oposición, aunque suceda una reinervación útil de los músculos flexores del antebrazo. Por estas razones, no estoy a favor de las transferencias precoces de tendones extrínsecos y sólo reparo la oposición si, después de haber obtenido la máxima recuperación, tanto el paciente como el cirujano creen que esto mejorará la función de la mano. La mayoría de los pacientes se adaptan y aumentan el uso de su brazo normal (incluso aunque sea el no dominante) para las funciones de precisión; de aquí que raramente intento restablecer la oposición cuando hay un déficit combinado sensitivo y motor del nervio mediano. Si está indicado realizar una transferencia para la oposición, prefiero la transferencia del EIP.

Utilizo la transferencia del supinador largo para restablecer la flexión del pulgar, especialmente en los casos en los que existe una sensibilidad relativamente escasa, y utilizo inserciones termino-laterales a menos que no existan perspectivas de reinervación tardía. No creo que la transferencia del ECRL para restablecer la flexión del índice sea necesaria a menudo y prefiero unir los flexores profundos del índice y del resto (tercero, cuarto y quinto) de forma «latero-lateral». Aunque esto no restablezca la fuerza al índice, creo que habitualmente la condición de la mano es demasiado mala para beneficiarse de una transferencia del ECRL, especialmente si existe un déficit sensitivo importante.

ASPECTOS DESTACADOS: OPCIONES DE TRATAMIENTO DE LAS PARÁLISIS ALTAS DEL NERVIO MEDIANO

- Debido a que es improbable conseguir una recuperación sensitiva lo suficientemente buena, la oponendoplastia no es beneficiosa.
- El objetivo de cualquier reparación es crear la mejor mano «de ayuda» posible; la función de precisión debe ser asumida por la otra mano.

Expectativas/asesoramiento al paciente: parálisis alta del nervio mediano

En pacientes con lesiones altas del nervio mediano, es imprescindible insistir en que han sufrido una lesión grave y que nunca recuperarán la función, fuerza o sensibilidad normal de la mano. Deben ser conscientes de que el objetivo de cualquier cirugía es crear la mejor «mano de ayuda» posible, aunque será siempre una función rudimentaria comparada con la mano contralateral normal. De aquí que yo no recomiendo la oponendoplastia de forma entusiasta en presencia de pérdida grave sensibilidad en el territorio del nervio mediano ya que la mayoría de los pacientes utilizarán la otra mano para las acciones de pinza fina, incluso después de una oponendoplastia «satisfactoria». Por el contrario, recomiendo transferencia tendinosa para pérdida persistente de la función de flexores extrínsecos de pulgar y dedos. Sin embargo, recalco que la flexión reconstruida de pulgar y dedos será débil, aunque con la sensibilidad añadida proporcionada por los ojos, puede permitir un uso rudimentario de la mano para agarrar y mantener objetos ligeros.



CONCLUSIÓN

Las transferencias tendinosas (Tabla 32.4) pueden restablecer funciones motoras seleccionadas tras parálisis alta o baja del nervio mediano, pero su capacidad de mejorar dicha función está limitada por la gravedad de las lesiones sensitivas añadidas. Se han descrito numerosas transferencias para la oposición, en las que se han utilizado casi todos los motores posibles. También son utilizables multitud de poleas y numerosos métodos de reinserción distal. Las principales razones de los fallos de las transferencias para oposición son las contracturas persistentes de pulgar (reconocidas o no reconocidas) y la selección de un motor débil. Las transferencias para oposición precoces están recomendadas en pacientes que utilizan la pronación del antebrazo como sustituto para el APB paralizado. Las transferencias de tendones extrínsecos en parálisis medianas altas solo suelen ser necesarias cuando la lesión nerviosa es puenteada por un injerto nervioso o cuando no son tratadas.

TABLA 32.4. Resumen de oponendoplastias posibles

Motor	Polea	Bibliografía
Superficial del 4.° dedo	Ángulo entre retináculo flexor y aponeurosis palmar	Jacobs y Thompson, 1960; Thompson, 1942
	Tendón FCU	Beasley, 1970; Littler, 1949
	Lazo de FCU	Bunnell, 1938; Jensen, 1978
	Tenodesis FCU/ECU	Groves y Goldner, 1975; Sakellarides, 1970
	Ventana en retináculo flexor	Bohr, 1953; Michelinakis y Vourexakis, 1981; Snow y Fink, 1971
	Canal de Guyon	Anderson y cols., 1992; Brand, 1970; Palande, 1975
Extensor propio del índice	Borde cubital de muñeca/antebrazo	Aguirre y Caplan, 1956; Anderson y cols., 1991; Anderson y cols., 1992; Burkhalter y cols., 1973
Abductor del dedo meñique	Ninguna	Huber, 1921: Littler y Cooley, 1963; Nicolaysen, 1922; Wissinger y Singsen, 1977
Palmar menor	Ninguna	Braun, 1978; Camitz, 1929; Foucher y cols., 1991; Littler y Li, 1967; Terrono y cols., 1993
	Ventana en retináculo flexor	MacDougal, 1995
	Cerca del pisiforme	Bunnell, 1924
Cubital posterior	Borde cubital de muñeca/antebrazo	Kessler, 1969; Kirklin y Thomas, 1948; Ney, 1921; Phalen y Miller, 1947; Wood y Adams, 1984
Primer radial externo	Borde cubital de muñeca/antebrazo	Baek y cols., 1999; Henderson, 1962; Kaplan y cols., 1976
Extensor del dedo meñique	Borde cubital de muñeca/antebrazo	Schneider, 1969
Extensor largo del pulgar	Borde cubital de muñeca/antebrazo	Riley y cols., 1980
	Membrana interósea	Gerard y cols., 1994; Mennen, 1992; Moutet y cols., 1986
Flexor largo del pulgar	Falange proximal del pulgar/ articulación MF	Makin, 1967; Oberlin y Alnot, 1988

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

2. Anderson GA, Lee V, Sundararaj GD: Opponensplasty by extensor indicis and flexor digitorum superficialis tendon transfer. J Hand Surg [Br] 17:611-614, 1992.

Este estudio presenta una larga experiencia con dos oponendoplastias, realizada para pacientes con lepra en una población asiática.

9. Brand PW, Beach RB, Thompson DE: Relative tension and potential excursion of muscles in the forearm and hand. J Hand Surg 6:209-219, 1981.

En esta publicación clásica los autores evalúan las fuerzas relativas y los potenciales de desplazamiento de los músculos cuya función se desean restablecer (p. ej., APL), así como de aquellos músculos que pueden ser transferidos para restablecer la función perdida. Además, todos los cirujanos de mano deberían leer y conocer la siguiente obra: Brand PN: Clinical Mechanics of the Hand, St. Louis, CV Mosby, 1985, o su reciente segunda edición. La edición original es unos de los pilares de la cirugía de la mano. Está escrita de forma clara y sencilla por un autor con gran experiencia en transferencias tendinosas y explicado con gran sentido común (olvidado demasiado a menudo), distinguiendo entre déficit y discapacidad, y continúa siendo totalmente válido 19 años después de su publicación.

10. Brandsma JW, Ottenhoff-De Jonge MW: Flexor digitorum superficialis tendon transfer for intrinsic replacement: Long-term results and the effect on donor fingers. J Hand Surg [Br] 17:625-628, 1992.

Se describe, mejor que en cualquier otra publicación, la posible morbilidad de la extracción del FDS en dedos donantes de pacientes asiáticos, generalmente considerados poseedoers de una gran flexibilidad en las articulaciones de los dedos.

18. Burkhalter W, Christensen RC, Brown P: Extensor indicis pro-prius opponensplasty. J Bone Joint Surg Am 55:725-732, 1973.

Burkhalter, quien escribió este capítulo en ediciones anteriores de este libro, era el defensor del EIP. Aquí publica sus resultados en una serie importante de casos.

20. Camitz H: Uber die Behandlung der Oppositionslahmung. Acta Chir Scand 65:77-81, 1929.

La descripción original de la oponendoplastia del palmar menor, citada a menudo pero más raramente leída.

26. Foucher G, Malizos C, Sammut D, et al: Primary palmaris longus transfer as an opponensplasty in carpal tunnel release: A series of 73 cases. J Hand Surg [Br] 16:56-60, 1991.

Una de las pocas publicaciones que intentan medir de forma objetiva la oposición. Esta publicación describe varias técnicas para realizar esta medición, debiendo ser considerada por todos los cirujanos que deseen revisar o publicar sus resultados: lo ideal es que estas determinaciones fueran realizadas tanto pre como postoperatoriamente.

32. Huber E: Hilfsoperation bei median Uhlahmung. Dtsch Arch Klin Med 136:271, 1921.

Descripción original de la oponendoplastia del ADM - citada a menudo pero raramente leída.

66. Rowntree T: Anomalous innervation of the hand muscles. J Bone Joint Surg Br 31:505-510, 1949.

Este artículo relativamente oscuro, raramente citado, es sin embargo importante ya que fue el primero que señaló que los músculos intrínsecos de la mano pueden tener cualquier combinación o variación posible de tipos de inervación por los nervios mediano y cubital.

75. Thompson TC: A modified operation for opponens paralysis. J Bone Joint Surg 26:632-640, 1942.

Aunque Royle fue el primero que utilizó el FDS para una oponendoplastia, este artículo describe el prototipo de las oponendoplastias modernas del FDS con una polea en el borde cubital de la mano. La polea utilizada es resultado de la «evolución natural» (ángulo entre el límite distal del retináculo flexor y la aponeurosis palmar), ha superado la prueba del tiempo y, bajo mi punto de vista, es simple y efectiva.